

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

20. 2. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 2月24日

出願番号
Application Number: 特願2003-045452
[ST. 10/C]: [JP 2003-045452]

出願人
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

REC'D 13 APR 2004

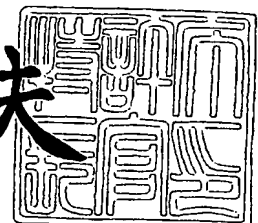
WIPO PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 3月25日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2004-3024543

【書類名】 特許願

【整理番号】 2018041108

【提出日】 平成15年 2月24日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 13/04

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝大門1丁目1番地30号 パナソニックフ
ァクトリーソリューションズ株式会社内

【氏名】 竹馬 徹

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝大門1丁目1番地30号 パナソニックフ
ァクトリーソリューションズ株式会社内

【氏名】 宮崎 浩人

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝大門1丁目1番地30号 パナソニックフ
ァクトリーソリューションズ株式会社内

【氏名】 川嶋 純一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝大門1丁目1番地30号 パナソニックフ
ァクトリーソリューションズ株式会社内

【氏名】 田中 陽一

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区芝大門1丁目1番地30号 パナソニックフ
ァクトリーソリューションズ株式会社内

【氏名】 吉田 典晃

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100062144

【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 葆

【選任した代理人】

【識別番号】 100086405

【弁理士】

【氏名又は名称】 河宮 治

【選任した代理人】

【識別番号】 100091524

【弁理士】

【氏名又は名称】 和田 充夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013262

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9602660

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 部品実装装置及び部品実装方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の部品（１）を取り出し可能に供給する部品供給工程を実施可能な部品供給部（６）と、

上記部品を解除可能に保持する複数の部品保持部材（３、４０３）を有し、１又は複数の上記部品保持部材により、上記部品供給部から上記部品を基板（２）に実装するために保持して取り出す部品保持取出し工程を実施可能なヘッド部（４、４０４ａ、４０４ｂ）と、

上記ヘッド部の上記部品保持取出し工程を制御可能なヘッド部制御部（４０、４４０、４６０）と、

上記部品供給部の上記部品供給工程を制御可能な部品供給部制御部（５０、４８０）と、

上記ヘッド部制御部及び上記部品供給部制御部における上記夫々の工程を実施可能な夫々の動作プログラムである夫々のレシピを、上記ヘッド部制御部及び上記部品供給部制御部の夫々に送信する主制御部（３０、３３０、４３０）とを備え、

上記ヘッド部制御部は、上記送信されたレシピに基づいて上記部品保持取出し工程を実施するとともに、上記部品供給制御部は、上記送信されたレシピに基づいて、上記部品供給工程を実施することを特徴とする部品実装装置。

【請求項 2】 上記ヘッド部制御部は、上記ヘッド部に備えられており、上記部品供給部制御部は、上記部品供給部に備えられている請求項 1 に記載の部品実装装置。

【請求項 3】 上記ヘッド部制御部は、上記送信されたレシピに基づいて上記部品保持取出し工程を実施するとともに、上記実施に基づくタイミング信号を、上記部品供給部制御部に送信し、

上記部品供給制御部は、上記送信されたレシピ及び上記タイミング信号に基づいて、上記部品供給工程を完了させる請求項 1 又は 2 に記載の部品実装装置。

【請求項 4】 上記部品供給部制御部は、上記実施される部品供給工程に基

づいたタイミング信号を上記ヘッド部制御部に送信可能であって、

上記ヘッド部制御部は、上記送信されたタイミング信号及び上記レシピに基づいて、上記部品保持取出し工程を完了させる請求項 3 に記載の部品実装装置。

【請求項 5】 上記基板の表面に大略平行な方向における上記ヘッド部の移動を行なうヘッド移動工程を実施可能なヘッド部移動装置（8、408a、408b）と、

上記ヘッド移動装置の上記ヘッド移動工程を制御可能な移動装置制御部（60、450、470）とをさらに備え、

上記主制御部は、上記移動装置制御部における上記ヘッド移動工程を実施可能な上記レシピを、上記移動装置制御部に送信可能であって、

上記移動装置制御部は、上記送信されたレシピに基づいて、上記ヘッド移動工程を実施する請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載の部品実装装置。

【請求項 6】 上記移動装置制御部は、上記ヘッド部移動装置に備えられている請求項 5 に記載の部品実装装置。

【請求項 7】 上記ヘッド部制御部は、上記実施に基づくタイミング信号を、上記移動装置制御部に送信し、

上記移動装置制御部は、上記送信されたレシピ及び上記タイミング信号に基づいて、上記ヘッド移動工程を完了させる請求項 5 又は 6 に記載の部品実装装置。

【請求項 8】 上記移動装置制御部は、上記実施されるヘッド移動工程に基づいたタイミング信号を上記ヘッド部制御部に送信可能であって、

上記ヘッド部制御部は、上記送信されたタイミング信号及び上記レシピに基づいて、上記部品保持取出し工程を完了させる請求項 7 に記載の部品実装装置。

【請求項 9】 上記ヘッド部は、上記 1 又は複数の部品保持部材により、上記保持された部品を、上記基板上にて保持解除を行なって実装する部品実装工程を実施可能であって、

上記主制御部は、上記部品実装工程を実施可能な上記レシピを上記ヘッド部制御部に送信し、かつ、上記部品実装工程のための上記ヘッド移動工程を実施可能な上記レシピを上記移動装置制御部に送信し、

上記ヘッド部制御部は、上記送信されたレシピに基づいて上記部品実装工程を

実施するとともに、上記移動装置制御部は、上記送信されたレシピに基づいて、上記部品実装工程のための上記ヘッド移動工程を実施する請求項5から8のいずれか1つに記載の部品実装装置。

【請求項10】 上記ヘッド部制御部は、上記送信されたレシピに基づいて上記部品実装工程を実施するとともに、上記実施に基づくタイミング信号を、上記移動装置制御部に送信し、

上記移動装置制御部は、上記送信されたレシピ及び上記タイミング信号に基づいて、上記部品実装工程のための上記ヘッド移動工程を完了させる請求項9に記載の部品実装装置。

【請求項11】 上記部品保持取出し工程には、

上記ヘッド部における上記部品の保持を行なう上記1又複数の部品保持部材を、上記基板の表面に略直交する方向沿いにおける部品保持待機高さ位置（H1）にまで下降させる部品保持準備動作と、

上記1又は複数の部品保持部材を上記部品保持待機高さ位置よりさらに下降させて、上記部品供給部において上記取り出し可能とされた上記部品の保持を、上記1又は複数の部品保持部材により行なう部品保持本動作とが含まれ、

上記ヘッド部制御部は、上記レシピに基づいて上記部品保持準備動作が完了したことを、上記タイミング信号の送信でもって、上記部品供給部制御部に認識させる請求項3又は4に記載の部品実装装置。

【請求項12】 上記部品供給部は、上記部品を上記部品保持部材により取り出し可能に配置させる複数の部品取出し位置（7a）を備え、

上記部品供給工程には、

上記部品供給部における上記部品を上記部品取出し位置に位置させるように移動させる部品供給準備動作と、

上記移動された部品を上記部品保持部材により取り出し可能な状態とさせる部品供給本動作とが含まれ、

上記部品供給部制御部は、上記レシピに基づいて、上記部品供給準備動作を実施して、上記レシピ及び上記ヘッド部制御部からの上記タイミング信号に基づいて、上記部品供給本動作を完了させるとともに、上記部品供給本動作が完了した

ことを、上記ヘッド部制御部への上記タイミング信号の送信でもって、上記ヘッド部制御部に認識させる請求項 11 に記載の部品実装装置。

【請求項 13】 上記ヘッド部制御部は、上記基板の表面に大略直交する方向沿いにおける上記夫々の部品保持部材の昇降位置に基づいて作成される複数の上記タイミング信号の上記送信が可能である請求項 3、4、7、又は、10 から 12 のいずれか 1 つに記載の部品実装装置。

【請求項 14】 上記主制御部は、
上記夫々のレシピを作成するレシピ作成部 (33、333) と、
上記作成された夫々のレシピの上記送信を行なうレシピ送信部 (32、332)
) とを備えている請求項 5 から 10 のいずれか 1 つに記載の部品実装装置。

【請求項 15】 上記ヘッド部制御部、上記部品供給部制御部、又は上記移動装置制御部は、上記夫々のレシピに基づいて行なわれる上記夫々の工程の実施の際に発生するエラー情報を、上記主制御部に送信可能であって、

上記主制御部において、

上記レシピ作成部は、上記送信された上記エラー情報に基づいて、既に送信した上記レシピのうちの上記エラー情報に関する上記レシピの修正が可能であって、

上記レシピ送信部は、上記修正されたレシピを上記既に送信されたレシピと置換可能に送信可能である請求項 14 に記載の部品実装装置。

【請求項 16】 上記部品供給部は、一定の間隔ピッチ (P2) にて一列に配列され、かつ、上記部品を上記部品保持部材により取り出し可能に配置させる複数の部品取出し位置 (7a) を備え、

上記ヘッド部において、上記夫々の部品保持部材は、上記夫々の部品取出し位置の配列方向沿いに上記一定の間隔ピッチの整数倍の間隔ピッチ (P1) にて配列されており、

上記主制御部から上記部品供給部制御部に送信される上記部品供給工程用の上記レシピには、少なくとも上記部品供給工程が実施される 1 又は複数の上記部品取出し位置の位置情報が含まれている請求項 3 から 15 のいずれか 1 つに記載の部品実装装置。

【請求項 17】 上記主制御部から上記ヘッド部制御部に送信される上記部品保持取出し工程用の上記レシピには、少なくとも、上記部品保持取出し工程が実施される上記 1 又は複数の部品保持部材を認識可能な情報、及び上記部品供給工程が実施される上記 1 又は複数の部品取出し位置の位置情報が含まれている請求項 16 に記載の部品実装装置。

【請求項 18】 上記主制御部から上記移動装置制御部に送信される上記ヘッド移動工程用の上記レシピには、少なくとも、上記部品保持取出し工程が実施される若しくは上記部品実装工程が実施される上記 1 又は複数の部品保持部材の上記基板の大略表面沿いの方向における移動位置の位置情報が含まれている請求項 5 から 10 のいずれか 1 つに記載の部品実装装置。

【請求項 19】 上記主制御部から上記ヘッド部制御部に送信される上記部品実装工程用の上記レシピには、少なくとも、上記部品保持取出し工程が実施される若しくは上記部品実装工程が実施される上記 1 又は複数の部品保持部材を認識可能な情報が含まれている請求項 18 に記載の部品実装装置。

【請求項 20】 複数の部品 (1) を取り出し可能に供給する部品供給工程を実施可能な部品供給部 (6) と、

上記部品を解除可能に保持する複数の部品保持部材 (3、403) を有し、1 又は複数の上記部品保持部材により、上記部品供給部から上記部品を基板 (2) に実装するために保持して取り出す部品保持取出し工程を実施可能なヘッド部 (4、404a、404b) と、

上記ヘッド部の上記部品保持取出し工程を制御可能なヘッド部制御部 (40、440、460) と、

上記ヘッド部制御部における上記部品保持取出し工程を実施可能な動作プログラムであるレシピを、上記ヘッド部制御部に送信可能であるとともに、上記部品供給部における上記部品供給工程を制御可能な主制御部 (30、330、430) とを備え、

上記主制御部は、上記部品供給工程を完了させるとともに、上記ヘッド部制御部に上記レシピを送信し、

上記ヘッド部制御部は、上記送信されたレシピに基づいて上記部品保持取出し

工程を完了させることを特徴とする部品実装装置。

【請求項 2 1】 上記ヘッド部制御部は、上記ヘッド部に備えられている請求項 2 0 に記載の部品実装装置。

【請求項 2 2】 部品供給部 (6) において、複数の部品 (1) を取り出し可能に供給する部品供給工程と、

上記部品を解除可能に保持する複数の部品保持部材 (3、4 0 3) を有するヘッド部 (4、4 0 4 a、4 0 4 b) において、1 又は複数の上記部品保持部材により、上記部品供給部から上記部品を基板 (2) に実装するために取り出す部品保持取出し工程とを備える部品実装方法において、

上記ヘッド部において、上記部品保持取出し工程を実施可能な動作プログラムである部品保持取出し工程用のレシピを受信し、上記受信したレシピに基づいて、上記部品保持取出し工程を実施するとともに、上記実施に基づくタイミング信号を、上記部品供給部に送信し、

上記部品供給部において、上記部品供給工程を実施可能な動作プログラムである部品供給工程用のレシピを受信し、上記受信したレシピ及び上記ヘッド部から送信された上記タイミング信号に基づいて、上記部品供給工程が完了されることを特徴とする部品実装方法。

【請求項 2 3】 上記部品保持取出し工程用のレシピ、及び、上記部品供給工程用のレシピの夫々は、上記ヘッド部及び上記部品供給部を備える部品実装装置本体側にて作成されて、

上記作成された夫々のレシピが、上記部品実装装置本体側から上記ヘッド部及び上記部品供給部の夫々に送信される請求項 2 2 に記載の部品実装方法。

【請求項 2 4】 上記部品供給部において、上記レシピに基づく上記部品供給工程の実施の際に、上記実施に基づくタイミング信号が、上記ヘッド部に送信され、

上記ヘッド部において、上記部品供給部から送信された上記タイミング信号にも基づいて、上記部品保持取出し工程が実施される請求項 2 2 又は 2 3 に記載の部品実装方法。

【請求項 2 5】 上記基板の表面に大略平行な方向における上記ヘッド部の

移動を行うヘッド部移動装置（8、408a、408b）において、上記ヘッド部を上記基板の上方へ移動させるヘッド移動工程と、

上記1又は複数の上記部品保持部材により保持された上記夫々の部品を上記基板へ実装する部品実装工程とをさらに備え、

上記ヘッド部において、上記部品実装工程を実施可能な部品実装工程用のレシピを受信し、上記受信したレシピに基づいて、上記部品実装工程を実施するとともに、上記実施に基づくタイミング信号を、上記ヘッド部移動装置に送信し、

上記ヘッド部移動装置において、上記ヘッド移動工程を実施可能なヘッド移動工程用のレシピを受信し、上記受信したレシピ及び上記ヘッド部から送信された上記タイミング信号に基づいて、上記ヘッド移動工程が完了される請求項22から24のいずれか1つに記載の部品実装方法。

【請求項26】 上記部品実装工程用のレシピ、及び、上記ヘッド移動工程用のレシピの夫々は、上記部品実装装置本体側にて作成されて、

上記作成された夫々のレシピが、上記部品実装装置本体側から上記ヘッド部及び上記ヘッド部移動装置の夫々に送信される請求項25に記載の部品実装方法。

【請求項27】 上記ヘッド部移動装置において、上記レシピに基づく上記ヘッド移動工程の実施の際に、上記実施に基づくタイミング信号が、上記ヘッド部に送信され、

上記ヘッド部において、上記ヘッド部移動装置から送信された上記タイミング信号にも基づいて、上記部品実装工程が実施される請求項25又は26に記載の部品実装方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、部品供給部から供給される複数の部品を、ヘッド部により保持して取り出し、上記保持された夫々の部品を基板に実装する部品実装装置及び方法に関するものであり、特に、上記部品供給部の上記部品の供給の動作や上記ヘッド部の上記保持取出しの動作を互いに関連付けながら制御して、上記部品実装を行う部品実装装置及び部品実装方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の部品実装装置及び部品実装方法は、種々のものが知られている。このような種々の部品実装装置の一例として、従来の部品実装装置500の模式的な構成を示す模式説明図を図18に示す（例えば、特許文献1参照）。

【0003】

図18に示すように、501はヘッド部の一例であるロータリーヘッドであり、このロータリーヘッド501の円周方向に沿って複数個の移載ヘッド502が備えられている。さらに、夫々の移載ヘッド502には、電子部品等の部品Pを解除可能に真空吸着して保持することができるノズル503が夫々備えられている。また、ロータリーヘッド501は、駆動用のモータとして、モータM1を備えており、モータM1に駆動されて回転することが可能となっている。また、夫々のノズル503は、ロータリーヘッド501のモータM1による駆動に伴って昇降することが可能となっている。

【0004】

また、図18に示すように、部品実装装置500は、図示しないその機台上に、基板514を解除可能に保持するとともに、図示X軸方向又はY軸方向に、保持された状態の基板514を移動させて、ロータリーヘッド501の夫々のノズル503により保持された部品Pとの位置合わせを行なうことができるXYテーブル504を備えている。また、XYテーブル504には、上記図示X軸方向の移動動作をその駆動により行なうことができるXモータMXと、上記図示Y軸方向の移動動作をその駆動により行なうことができるYモータMYとが備えられている。

【0005】

また、図18に示すように、部品実装装置500は、基板514に実装されるべき複数の部品Pを夫々のノズル503により取り出し可能に供給する部品供給装置505を備えている。また、この部品供給装置505は、キャリアテープに収容された複数の部品Pを取り出し可能に送り供給する（すなわち、フィードする）テープフィーダ等の複数のパーツフィーダ508（なお、図18においては

、1つのパーツフィーダ508のみを表示している)と、夫々のパーツフィーダ508が載置されたテーブル507を上記パーツフィーダ508とともに図示Y軸方向沿いに移動させる移動台506とを備えている。さらに、移動台506は、図示Y軸方向に配置されたボールねじ軸部509と、このボールねじ軸部509に螺合されるとともに、テーブル507の下面に固定された図示しないナット部と、ボールねじ軸部509をその軸心を回転中心として回転駆動させるモータM2とが備えられている。これにより、移動台506において、モータM2によりボールねじ軸部509を回転駆動させて、テーブル507を図示Y軸方向沿いに進退移動させることができ、所望のパーツフィーダ8の部品Pを、上記ノズル503のピックアップ位置に停止させることができる。

【0006】

また、部品実装装置500は、真空装置510を備えており、真空装置510は、チューブ511を通して、夫々のノズル503に連通されている。また、チューブ511の途中には、電磁バルブ512が設けられており、この電磁バルブ512がON/OFFすることにより、ノズル503の先端において、部品Pの真空吸着による保持/保持解除を行なうことが可能となっている。

【0007】

また、部品実装装置500は、ロータリーヘッド501の動作制御としてモータM1、真空装置510、及び電磁バルブ512の制御を、XYテーブル504の動作制御としてモータMX及びMYの制御を、さらに、部品供給装置505の動作制御として、モータM2の制御を、夫々互いに関連付けながら、かつ、統括的に行なう制御装置513を備えている。このような制御装置513により、上記夫々の部品実装装置500の構成部の動作が制御されて、ロータリーヘッド501が回転しながら、パーツフィーダ508の部品Pを、ノズル503により真空吸着を行なって保持して取り出し、次いでこの部品Pを基板514上へ相対的に移動させて、真空吸着状態を解除することにより保持解除を行なって、部品Pを基板514に実装するという部品実装動作が行なわれる。なお、部品実装装置500における制御装置513のように、1つの制御装置で、複数の構成部の動作の制御を集中的に行なうような制御方式は、一般的に、「集中制御方式」と呼ば

れている。

【0008】

【特許文献1】

特許第2940193号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

近年、部品実装における部品実装の多様化や精度の向上化に伴って、部品実装装置の各々の構成部における動作制御は高度化、複雑化されつつあり、このような集中制御方式を採用している部品実装装置500においても、制御装置513は、高度化及び複雑化された制御が行ない得ることが求められている。

【0010】

しかしながら、このように部品実装における制御が高度化・複雑化されるに従って、その装置開発過程においては、個々の構成部の基本動作やその動作制御性能等を早期に確認して、その後、部品実装装置全体としての制御性能の確認を行うのが、最も効率的であるにも拘らず、上述のように集中制御方式が採用されているため、制御装置513において、個々の構成部毎にその制御ソフトウェア等を分離することは困難であり、開発期間の短縮化を阻害する要因となるという問題がある。このように、開発期間を短縮することができなければ、部品実装装置のユーザ等より要望される多様なニーズに応えた装置を、短期間で提供することができないこととなる。

【0011】

また、部品実装装置500における各々の構成部の制御は、互いに並行して同時的に行うものも少なくなく、このような場合にあっては、上述のように制御の高度化・複雑化に伴い、制御装置513における制御処理量が増大して、その処理速度の向上を図ることができず、制御速度の低下や制御速度のバラツキが発生する場合があります、部品実装における制御性の向上を妨げる要因ともなるという問題がある。

【0012】

従って、本発明の目的は、上記問題を解決することによって、部品供給部から

供給される複数の部品を、ヘッド部により保持して取り出し、上記保持された夫々の部品を基板に実装する部品実装において、上記ヘッド部や上記部品供給部等の各々の構成部の動作制御の制御性を向上させることができるとともに、このような部品実装の制御の開発期間を短縮化することができる制御方式を備える部品実装装置及び部品実装方法を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は以下のように構成する。

【0014】

本発明の第1態様によれば、複数の部品を取り出し可能に供給する部品供給工程を実施可能な部品供給部と、

上記部品を解除可能に保持する複数の部品保持部材を有し、1又は複数の上記部品保持部材により、上記部品供給部から上記部品を基板に実装するために保持して取り出す部品保持取出し工程を実施可能なヘッド部と、

上記ヘッド部の上記部品保持取出し工程を制御可能なヘッド部制御部と、

上記部品供給部の上記部品供給工程を制御可能な部品供給部制御部と、

上記ヘッド部制御部及び上記部品供給部制御部における上記夫々の工程を実施可能な夫々の動作プログラムである夫々のレシピを、上記ヘッド部制御部及び上記部品供給部制御部の夫々に送信する主制御部とを備え、

上記ヘッド部制御部は、上記送信されたレシピに基づいて上記部品保持取出し工程を実施するとともに、上記部品供給部制御部は、上記送信されたレシピに基づいて、上記部品供給工程を実施することを特徴とする部品実装装置を提供する。

【0015】

本発明の第2態様によれば、上記ヘッド部制御部は、上記ヘッド部に備えられており、上記部品供給部制御部は、上記部品供給部に備えられている第1態様に記載の部品実装装置を提供する。

【0016】

本発明の第3態様によれば、上記ヘッド部制御部は、上記送信されたレシピに基づいて上記部品保持取出し工程を実施するとともに、上記実施に基づくタイミ

ング信号を、上記部品供給部制御部に送信し、

上記部品供給制御部は、上記送信されたレシピ及び上記タイミング信号に基づいて、上記部品供給工程を完了させる第1態様又は第2態様に記載の部品実装装置を提供する。

【0017】

本発明の第4態様によれば、上記部品供給部制御部は、上記実施される部品供給工程に基づいたタイミング信号を上記ヘッド部制御部に送信可能であって、

上記ヘッド部制御部は、上記送信されたタイミング信号及び上記レシピに基づいて、上記部品保持取出し工程を完了させる第3態様に記載の部品実装装置を提供する。

【0018】

本発明の第5態様によれば、上記基板の表面に大略平行な方向における上記ヘッド部の移動を行なうヘッド移動工程を実施可能なヘッド部移動装置と、

上記ヘッド移動装置の上記ヘッド移動工程を制御可能な移動装置制御部とをさらに備え、

上記主制御部は、上記移動装置制御部における上記ヘッド移動工程を実施可能な上記レシピを、上記移動装置制御部に送信可能であって、

上記移動装置制御部は、上記送信されたレシピに基づいて、上記ヘッド移動工程を実施する第1態様から第4態様のいずれか1つに記載の部品実装装置を提供する。

【0019】

本発明の第6態様によれば、上記移動装置制御部は、上記ヘッド部移動装置に備えられている第5態様に記載の部品実装装置を提供する。

【0020】

本発明の第7態様によれば、上記ヘッド部制御部は、上記実施に基づくタイミング信号を、上記移動装置制御部に送信し、

上記移動装置制御部は、上記送信されたレシピ及び上記タイミング信号に基づいて、上記ヘッド移動工程を完了させる第5態様又は第6態様に記載の部品実装装置を提供する。

【0021】

本発明の第8態様によれば、上記移動装置制御部は、上記実施されるヘッド移動工程に基づいたタイミング信号を上記ヘッド部制御部に送信可能であって、

上記ヘッド部制御部は、上記送信されたタイミング信号及び上記レシピに基づいて、上記部品保持取出し工程を完了させる第7態様に記載の部品実装装置を提供する。

【0022】

本発明の第9態様によれば、上記ヘッド部は、上記1又は複数の部品保持部材により、上記保持された部品を、上記基板上にて保持解除を行なって実装する部品実装工程を実施可能であって、

上記主制御部は、上記部品実装工程を実施可能な上記レシピを上記ヘッド部制御部に送信し、かつ、上記部品実装工程のための上記ヘッド移動工程を実施可能な上記レシピを上記移動装置制御部に送信し、

上記ヘッド部制御部は、上記送信されたレシピに基づいて上記部品実装工程を実施するとともに、上記移動装置制御部は、上記送信されたレシピに基づいて、上記部品実装工程のための上記ヘッド移動工程を実施する第5態様から第8態様のいずれか1つに記載の部品実装装置を提供する。

【0023】

本発明の第10態様によれば、上記ヘッド部制御部は、上記送信されたレシピに基づいて上記部品実装工程を実施するとともに、上記実施に基づくタイミング信号を、上記移動装置制御部に送信し、

上記移動装置制御部は、上記送信されたレシピ及び上記タイミング信号に基づいて、上記部品実装工程のための上記ヘッド移動工程を完了させる第9態様に記載の部品実装装置を提供する。

【0024】

本発明の第11態様によれば、上記部品保持取出し工程には、

上記ヘッド部における上記部品の保持を行なう上記1又複数の部品保持部材を、上記基板の表面に略直交する方向沿いにおける部品保持待機高さ位置にまで下降させる部品保持準備動作と、

上記1又は複数の部品保持部材を上記部品保持待機高さ位置よりさらに下降させて、上記部品供給部において上記取り出し可能とされた上記部品の保持を、上記1又は複数の部品保持部材により行なう部品保持本動作とが含まれ、

上記ヘッド部制御部は、上記レシピに基づいて上記部品保持準備動作が完了したことを、上記タイミング信号の送信でもって、上記部品供給部制御部に認識させる第3態様又は第4態様に記載の部品実装装置を提供する。

【0025】

本発明の第12態様によれば、上記部品供給部は、上記部品を上記部品保持部材により取り出し可能に配置させる複数の部品取出し位置を備え、

上記部品供給工程には、

上記部品供給部における上記部品を上記部品取出し位置に位置させるように移動させる部品供給準備動作と、

上記移動された部品を上記部品保持部材により取り出し可能な状態とさせる部品供給本動作とが含まれ、

上記部品供給部制御部は、上記レシピに基づいて、上記部品供給準備動作を実施して、上記レシピ及び上記ヘッド部制御部からの上記タイミング信号に基づいて、上記部品供給本動作を完了させるとともに、上記部品供給本動作が完了したことを、上記ヘッド部制御部への上記タイミング信号の送信でもって、上記ヘッド部制御部に認識させる第11態様に記載の部品実装装置を提供する。

【0026】

本発明の第13態様によれば、上記ヘッド部制御部は、上記基板の表面に大略直交する方向沿いにおける上記夫々の部品保持部材の昇降位置に基づいて作成される複数の上記タイミング信号の上記送信が可能である第3態様、第4態様、第7態様、又は、第10態様から第12態様のいずれか1つに記載の部品実装装置を提供する。

【0027】

本発明の第14態様によれば、上記主制御部は、

上記夫々のレシピを作成するレシピ作成部と、

上記作成された夫々のレシピの上記送信を行なうレシピ送信部とを備えている

第5態様から第10態様のいずれか1つに記載の部品実装装置を提供する。

【0028】

本発明の第15態様によれば、上記ヘッド部制御部、上記部品供給部制御部、又は上記移動装置制御部は、上記夫々のレシピに基づいて行なわれる上記夫々の工程の実施の際に発生するエラー情報を、上記主制御部に送信可能であって、上記主制御部において、

上記レシピ作成部は、上記送信された上記エラー情報に基づいて、既に送信した上記レシピのうちの上記エラー情報に関する上記レシピの修正が可能であって、

上記レシピ送信部は、上記修正されたレシピを上記既に送信されたレシピと置換可能に送信可能である第14態様に記載の部品実装装置を提供する。

【0029】

本発明の第16態様によれば、上記部品供給部は、一定の間隔ピッチにて一列に配列され、かつ、上記部品を上記部品保持部材により取り出し可能に配置させる複数の部品取出し位置を備え、

上記ヘッド部において、上記夫々の部品保持部材は、上記夫々の部品取出し位置の配列方向沿いに上記一定の間隔ピッチの整数倍の間隔ピッチにて配列されており、

上記主制御部から上記部品供給部制御部に送信される上記部品供給工程用の上記レシピには、少なくとも上記部品供給工程が実施される1又は複数の上記部品取出し位置の位置情報が含まれている第3態様から第15態様のいずれか1つに記載の部品実装装置を提供する。

【0030】

本発明の第17態様によれば、上記主制御部から上記ヘッド部制御部に送信される上記部品保持取出し工程用の上記レシピには、少なくとも、上記部品保持取出し工程が実施される上記1又は複数の部品保持部材を認識可能な情報、及び上記部品供給工程が実施される上記1又は複数の部品取出し位置の位置情報が含まれている第16態様に記載の部品実装装置を提供する。

【0031】

本発明の第18態様によれば、上記主制御部から上記移動装置制御部に送信される上記ヘッド移動工程用の上記レシピには、少なくとも、上記部品保持取出し工程が実施される若しくは上記部品実装工程が実施される上記1又は複数の部品保持部材の上記基板の大略表面沿いの方向における移動位置の位置情報が含まれている第5態様から第10態様のいずれか1つに記載の部品実装装置を提供する。

【0032】

本発明の第19態様によれば、上記主制御部から上記ヘッド部制御部に送信される上記部品実装工程用の上記レシピには、少なくとも、上記部品保持取出し工程が実施される若しくは上記部品実装工程が実施される上記1又は複数の部品保持部材を認識可能な情報が含まれている第18態様に記載の部品実装装置を提供する。

【0033】

本発明の第20態様によれば、複数の部品を取り出し可能に供給する部品供給工程を実施可能な部品供給部と、

上記部品を解除可能に保持する複数の部品保持部材を有し、1又は複数の上記部品保持部材により、上記部品供給部から上記部品を基板に実装するために保持して取り出す部品保持取出し工程を実施可能なヘッド部と、

上記ヘッド部の上記部品保持取出し工程を制御可能なヘッド部制御部と、

上記ヘッド部制御部における上記部品保持取出し工程を実施可能な動作プログラムであるレシピを、上記ヘッド部制御部に送信可能であるとともに、上記部品供給部における上記部品供給工程を制御可能な主制御部とを備え、

上記主制御部は、上記部品供給工程を完了させるとともに、上記ヘッド部制御部に上記レシピを送信し、

上記ヘッド部制御部は、上記送信されたレシピに基づいて上記部品保持取出し工程を完了させることを特徴とする部品実装装置を提供する。

【0034】

本発明の第21態様によれば、上記ヘッド部制御部は、上記ヘッド部に備えられている第20態様に記載の部品実装装置を提供する。

【0035】

本発明の第22態様によれば、部品供給部において、複数の部品を取り出し可能に供給する部品供給工程と、

上記部品を解除可能に保持する複数の部品保持部材を有するヘッド部において、1又は複数の上記部品保持部材により、上記部品供給部から上記部品を基板に実装するために取り出す部品保持取出し工程とを備える部品実装方法において、

上記ヘッド部において、上記部品保持取出し工程を実施可能な動作プログラムである部品保持取出し工程用のレシピを受信し、上記受信したレシピに基づいて、上記部品保持取出し工程を実施するとともに、上記実施に基づくタイミング信号を、上記部品供給部に送信し、

上記部品供給部において、上記部品供給工程を実施可能な動作プログラムである部品供給工程用のレシピを受信し、上記受信したレシピ及び上記ヘッド部から送信された上記タイミング信号に基づいて、上記部品供給工程が完了されることを特徴とする部品実装方法を提供する。

【0036】

本発明の第23態様によれば、上記部品保持取出し工程用のレシピ、及び、上記部品供給工程用のレシピの夫々は、上記ヘッド部及び上記部品供給部を備える部品実装装置本体側にて作成されて、

上記作成された夫々のレシピが、上記部品実装装置本体側から上記ヘッド部及び上記部品供給部の夫々に送信される第22態様に記載の部品実装方法を提供する。

【0037】

本発明の第24態様によれば、上記部品供給部において、上記レシピに基づく上記部品供給工程の実施の際に、上記実施に基づくタイミング信号が、上記ヘッド部に送信され、

上記ヘッド部において、上記部品供給部から送信された上記タイミング信号にも基づいて、上記部品保持取出し工程が実施される第22態様又は第23態様に記載の部品実装方法を提供する。

【0038】

本発明の第25態様によれば、上記基板の表面に大略平行な方向における上記ヘッド部の移動を行うヘッド部移動装置において、上記ヘッド部を上記基板の上方へ移動させるヘッド移動工程と、

上記1又は複数の上記部品保持部材により保持された上記夫々の部品を上記基板へ実装する部品実装工程とをさらに備え、

上記ヘッド部において、上記部品実装工程を実施可能な部品実装工程用のレシピを受信し、上記受信したレシピに基づいて、上記部品実装工程を実施するとともに、上記実施に基づくタイミング信号を、上記ヘッド部移動装置に送信し、

上記ヘッド部移動装置において、上記ヘッド移動工程を実施可能なヘッド移動工程用のレシピを受信し、上記受信したレシピ及び上記ヘッド部から送信された上記タイミング信号に基づいて、上記ヘッド移動工程が完了される第22態様から第24態様のいずれか1つに記載の部品実装方法を提供する。

【0039】

本発明の第26態様によれば、上記部品実装工程用のレシピ、及び、上記ヘッド移動工程用のレシピの夫々は、上記部品実装装置本体側にて作成されて、

上記作成された夫々のレシピが、上記部品実装装置本体側から上記ヘッド部及び上記ヘッド部移動装置の夫々に送信される第25態様に記載の部品実装方法を提供する。

【0040】

本発明の第27態様によれば、上記ヘッド部移動装置において、上記レシピに基づく上記ヘッド移動工程の実施の際に、上記実施に基づくタイミング信号が、上記ヘッド部に送信され、

上記ヘッド部において、上記ヘッド部移動装置から送信された上記タイミング信号にも基づいて、上記部品実装工程が実施される第25態様又は第26態様に記載の部品実装方法を提供する。

【0041】

【発明の実施の形態】

本発明にかかる実施の形態を説明するにあたって、まず、本明細書において用いられている「用語」の定義について説明する。

【0042】

用語「レシピ」とは、動作プログラムのことであり、例えば、部品実装装置又は部品実装方法において行なわれる動作を自動実行する際に実行される動作プログラムのことである。

【0043】

用語「タイミング信号」とは、上記レシピを実行している際に、その動作内容に応じて出力（若しくは送信）される信号であって、出力先に自己の動作の実施内容あるいは実施状態を伝達することを目的としたメッセージ信号のことである。なお、以下に説明する本発明の夫々の実施の形態においては、このタイミング信号を、「イベント」と呼んで用いている。

【0044】

用語「部品」とは、電子部品、機械部品、光学部品などを含む部品であって、例えば、電子部品としては、チップ部品（抵抗体やコンデンサ等）やIC部品（ベアICチップやIC内蔵部品等）、さらに、電子回路接続型部品（コネクタ部品等）がある。また、このような部品は、主として、キャリアテープに収納されて、部品供給カセット等により供給される場合、あるいは、部品供給トレイ上に配置収納された状態で供給される場合がある。

【0045】

用語「基板」とは、その内部や表面に電子回路や光電回路等が形成された回路形成体のことであって、樹脂基板、紙-フェノール基板、セラミック基板、ガラス・エポキシ（ガラエポ）基板、フィルム基板などの回路基板、単層基板若しくは多層基板などの回路基板、部品、筐体、又は、フレームなど、回路が形成されている対象物を意味するものである。

【0046】

以下に、本発明にかかる実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0047】

（第1実施形態）

本発明の第1の実施形態にかかる部品実装装置の一例である部品実装装置100の構成を模式的に示す模式説明図を図1に示す。

【0048】

(部品実装装置の全体構成)

図1に示すように、部品実装装置100は、複数の部品1を取り出し可能に供給する部品供給部の一例である部品供給装置6と、上記供給される夫々の部品1が実装される基板2を解除可能に保持する基板保持部の一例であるステージ5と、部品供給装置6から取り出し可能に供給される夫々の部品1を保持して取り出すとともに、ステージ5にて保持された基板2に、上記保持した夫々の部品1の実装を行なうヘッド部4と、このヘッド部4の基板2の大略表面沿いの方向の移動動作を行う基板移動装置の一例であるXYロボット8とを備えている。

【0049】

また、図1に示すように、ヘッド部4の下面には、部品1をその上面において解除可能に保持する部品保持部材の一例である吸着ノズル3を複数本、例えば、10本備えられている。また、夫々の吸着ノズル3は、個別に部品1の吸着又は吸着保持解除を行うことが可能となっているとともに、基板2の表面に大略直交する方向沿いに、夫々の吸着ノズル3を個別に昇降させることが可能となっている。

【0050】

また、図1に示すように、XYロボット8は、ヘッド部4を支持するとともに、図示X軸方向にヘッド部4を進退移動させるX軸ロボット8aと、X軸ロボット8aを支持するとともに、図示Y軸方向にX軸ロボット8aを進退移動させるY軸ロボット8bとを備えている。これにより、ヘッド部4、すなわち、ヘッド部4が備える夫々の吸着ノズル3の図示X軸方向又はY軸方向の移動を行なうことが可能となっている。なお、図示X軸方向とY軸方向とは、基板2の表面に大略平行な方向であって、かつ、互いに直交する方向である。

【0051】

また、部品供給装置6は、複数の部品1をキャリアテープに取り出し可能に収納されたいわゆるテーピング部品を装備するとともに、上記装備されたテーピング部品を送り移動させることで、収納されている部品1を取り出し可能な状態とさせる複数の部品供給カセット7を、図示X軸方向沿いに互いに隣接させて備え

ている。また、夫々の部品供給カセット 7 は、上記取り出し可能な状態とされる部品 1 を位置させる部品取出し位置 7 a を、X 軸方向に沿って 1 列に配列されるように配置されて備えている。

【0052】

また、ステージ 5 は部品実装装置 100 の機台 10 上に配置されており、また、ステージ 5 の上部には、図示 X 軸方向右側より基板 2 をステージ 5 に搬送して供給するとともに、ステージ 5 より図示 X 軸方向左側へ基板 2 を搬送して排出する基板搬送装置 9 が備えられている。

【0053】

また、部品実装装置 100 は、部品実装装置 100 が備える夫々の構成部であるヘッド部 4、部品供給装置 6、XY ロボット 8、基板搬送装置 9 等の夫々の動作を互いに関連付けながら、夫々の動作の制御を行う制御システムを備えているが、この制御システムの構成についての詳細な説明は、後述するものとする。

【0054】

(ヘッド部と部品供給装置の構成)

次に、部品実装装置 100 が備えるヘッド部 4 の夫々の吸着ノズル 3 と、部品供給装置 6 の夫々の部品供給カセット 7 との互いの配置関係について、図 2 に示す一部透過の模式平面説明図を用いて説明する。なお、図 2 の模式平面説明図においては、説明の理解を容易とするために、部品供給装置 6 が装備する複数の部品供給カセット 7 のうちの 6 台の部品供給カセット 7 を表示しているが、部品供給装置 6 における部品供給カセット 7 の装備台数は、このような台数のみに限定されるものではなく、その実施態様に応じて、自由に決定できるものである。

【0055】

図 2 に示すように、ヘッド部 4 は、10 本の吸着ノズル 3 を、図示 X 軸方向に 5 本、図示 Y 軸方向に 2 本、すなわち、5 行 2 列（あるいは、2 行 5 列）に配列させて備えている。また、図示 X 軸方向には、夫々の吸着ノズル 3 が一定の間隔ピッチ P1 にて配列されている。具体的には、図 2 において、図示 Y 軸方向下側の列には、合計 5 本の吸着ノズル 3 として、図示左側より右側に向けて順に、吸着ノズル 3-1、3-2、3-3、3-4、及び 3-5 が配列されている。また

、図示 Y 軸方向上側の列には、合計 5 本の吸着ノズル 3 として、図示左側より右側に向けて順に、吸着ノズル 3-6、3-7、3-8、3-9、及び 3-10 が配列されている。なお、後述において、ヘッド部 4 が備える夫々の吸着ノズル 3 を特定して用いる場合には、「吸着ノズル 3-N」（ただし、N は、1~10 のいずれかの整数）として特定するものとし、一方、夫々の吸着ノズル 3 を特定せずに用いる場合には、単に「吸着ノズル 3」と用いるものとする。

【0056】

一方、部品供給装置 6 においては、複数の部品供給カセット 7 の一例として、6 台の部品供給カセット 7 が、その上記テーピング部品の上記送りの方向を図示 Y 軸方向沿いとして、かつ、夫々が備える部品取出し位置 7a が図示 X 軸方向に沿って一定の間隔ピッチ P2 にて配列されている。具体的には、図 2 において、図示左側より右側に向けて順に、部品供給カセット 7-1、7-2、7-3、7-4、7-5、7-6、及び 7-7 が配列されている。なお、後述において、部品供給装置 6 が備える夫々の部品供給カセット 7 を特定して用いる場合には、「部品供給カセット 7-Z」（ただし、Z は、1~6 のいずれかの整数）として特定するものとし、一方、夫々の部品供給カセット 7 を特定せずに用いる場合には、単に「部品供給カセット 7」と用いるものとする。

【0057】

また、夫々の吸着ノズル 3 の間隔ピッチ P1 は、夫々の部品供給カセット 7（あるいは、夫々の部品取出し位置 7a）の間隔ピッチ P2 の整数倍の寸法となっており、本第 1 実施形態においては、例えば、間隔ピッチ P1 と間隔ピッチ P2 とが同じ寸法となっている。ヘッド部 4 と部品供給装置 6 とがこのような関係を有していることにより、複数の吸着ノズル 3 を複数の部品取出し位置 7a の上方に、同時に配置させることが可能となり、複数の吸着ノズル 3 による複数の部品 1 の同時的な保持取出しを行なうことが可能となっている。

【0058】

（部品実装装置による部品実装動作）

次に、このような構成の部品実装装置 100 において行なわれる夫々の部品 1 の基板 2 への実装動作について説明する。なお、このような実装動作は、部品実

装装置 1 0 0 における上記制御システムにより制御されながら行なわれる。

【0 0 5 9】

まず、図 1 に示す部品実装装置 1 0 0 において、夫々の部品 1 が実装されるべき基板 2 が、基板搬送装置 9 に供給されて、基板搬送装置 9 により図示 X 軸方向右側より左側に向けて搬送されて、ステージ 5 により解除可能に保持される。なお、このように基板搬送装置 9 に供給されるような基板 2 には、例えば、基板 2 の表面に形成されている多数の電極（図示しない）上に、部品 1 を接合可能とすべく、半田等の接合材料が印刷等により供給されており、部品実装装置 1 0 0 において、夫々の部品 1 を当該基板 2 の上記夫々の電極上に、接合材料を介在させて実装することで、夫々の部品 1 と基板 2 の上記夫々の電極との電気的な導通を得ることができる。

【0 0 6 0】

次に、部品供給装置 6 の上方に向けてのヘッド部 4 の移動動作が、X Y ロボット 8 により開始される。このヘッド部 4 の移動動作と並行して、ヘッド部 4 においては、部品 1 の吸着保持による取り出しを行なう 1 本又は複数本の吸着ノズル 3 の予備的な下降動作が開始される。この予備的な下降動作は、吸着ノズル 3 による部品 1 の保持取出しの際に、当該保持取出しに要する時間を短縮化させるべく、吸着ノズル 3 の先端部が、部品実装装置 1 0 0 の機台 1 0 上に配置された他の構成部に干渉しないような高さ位置まで下降されて、当該高さ位置を下降待機高さ位置（部品保持待機高さ位置の一例でもある）として下降待機状態とされる。さらに、このヘッド部 4 の移動動作及び上記 1 本又は複数本の吸着ノズル 3 の予備的な下降動作と並行して、部品供給装置 6 において、夫々の部品 1 の保持取出しが行なわれる 1 又は複数の部品供給カセット 7 における部品取出し位置 7 a への部品 1 の送り動作が開始される。

【0 0 6 1】

その後、X Y ロボット 8 によるヘッド部 4 の上記移動動作が完了して、上記 1 本又は複数本の吸着ノズル 3 が、上記 1 又は複数の部品供給カセット 7 の部品取出し位置 7 a の上方に位置されるとともに、上記 1 又は複数の部品供給カセット 7 において、夫々の部品取出し位置 7 a に位置された部品 1 が、例えば、シャッ

ター（図示しない）を開く、あるいは、キャリアテープを覆っているカバーテープを剥離して、収納されている部品 1 を露出させる等により取り出し可能な状態とされる。さらに、これらの動作とともに、ヘッド部 4 においては、上記下降待機状態とされている上記 1 本又は複数本の吸着ノズル 3 の下降動作が開始される。そして、上記 1 本又は複数本の吸着ノズル 3 の先端部が夫々の部品 1 の上面に当接されると、それとともに、吸着保持が行なわれる。その後、上記夫々の吸着ノズル 3 の上昇動作が開始されて、夫々の部品 1 の部品供給カセット 7 よりの保持取出しが行なわれる。なお、その後、さらにヘッド部 4 が備える他の吸着ノズル 3 により部品 1 の取り出しを行なうような場合にあっては、上述の動作を繰り返すことにより行なうことができる。

【0062】

次に、XY ロボット 8 によるヘッド部 4 の基板 2 の上方への移動動作が開始される。また、このヘッド部 4 の移動動作とともに、最初に部品 1 の実装動作を行う吸着ノズル 3 の上記予備的な下降動作が開始されて、上記下降待機高さ位置にて下降待機された状態とされる。その後、上記吸着ノズル 3 により吸着保持された部品 1 と、基板 2 における当該部品 1 の実装位置との位置合わせが、XY ロボット 8 によるヘッド部 4 の移動動作により行なわれる。そして、上記吸着ノズル 3 が上記下降待機高さ位置からさらに下降動作されて、部品 1 が基板 2 の実装位置に実装される。その後、上記吸着ノズル 3 による部品 1 の吸着保持が解除されて、それとともに、吸着ノズル 3 が上昇される。なお、ヘッド部 4 のその他の吸着ノズル 3 により保持されている部品 1 の基板 2 への実装を行なうような場合にあっては、上述の動作を繰り返すことにより行なうことができる。

【0063】

その後、このような部品保持取出し動作及び部品実装動作を複数回繰り返して行うことにより、複数の部品 1 が基板 2 に実装される。夫々の部品 1 が実装された基板 2 は、ステージ 5 による保持が解除されて、基板搬送装置 9 により図示 X 軸方向左向きに搬送されて、部品実装装置 100 より排出される。

【0064】

なお、図 1 においては示していないが、部品供給カセット 7 から取り出されて

吸着ノズル 3 により吸着保持されている部品 1 の保持状態の画像を撮像可能な部品撮像装置が、機台 10 の上面に備えられているような場合であってもよい。このような場合にあっては、当該部品撮像装置により撮像された画像に基づいて、吸着ノズル 3 による部品 1 の保持状態を認識することができ、当該認識結果に基づいて、部品 1 の保持姿勢の補正を行ない得る。

【0065】

また、ヘッド部 4 が備える夫々の吸着ノズル 3 は、その軸心回りに回転移動可能とされているような場合であってもよい。このような場合にあっては、部品 1 の保持取出し後、実装動作までの間に、基板 2 への部品 1 の装着位置や姿勢に基づいて、上記回転移動が行なわれる。

【0066】

(制御システムの構成)

次に、部品実装装置 100 が備える上記制御システムの構成について説明する。部品実装装置 100 が備える制御システムは、従来の部品実装装置における制御方式のように、1 つの制御装置で、複数の構成部の動作の制御を集中的に行なう「集中制御方式」を採用するのではなく、夫々の構成部自体に個別に分散ユニットと呼ばれる制御装置を備えさせて、夫々の分散ユニット同士を対話（すなわち通信）させて、互いの動作を関連付けながら、夫々の構成部の制御を行うという「分散制御方式」を用いている。このような上記制御システムの一例である分散制御システム 101 の構成を模式的に示す制御ブロック図を図 3 に示す。なお、図 3 に示す制御ブロック図においては、その構成の説明の理解を容易とするため、分散制御システム 101 が備える主要な構成部分のみを示している。従って、分散制御システム 101 の詳細な構成については、図 3 に示すものに限定して解釈されるものではない。

【0067】

図 3 に示すように、分散制御システム 101 は、ヘッド部 4 に備えられて、かつ、ヘッド部 4 における動作の制御を行うヘッド部制御部の一例であるヘッド部用分散ユニット 40 と、部品供給装置 6 に備えられて、かつ、部品供給装置 6 における動作の制御を行う部品供給部制御部の一例である部品供給用分散ユニット

50と、XYロボット8に備えられて、かつ、XYロボット8における動作の制御を行う移動装置制御部の一例であるXYロボット用分散ユニット60とを備えている。また、分散制御システム101は、夫々の分散ユニット（ヘッド部用分散ユニット40、部品供給用分散ユニット50、及びXYロボット用分散ユニット60の夫々を総称したもののことをいう。以降同じ。）の制御に関して統括的な役割を担う主制御部の一例であるMMC30を備えており、MMC30と夫々の分散ユニットとの間には、分散ユニットの一例であり、MMC30と夫々の分散ユニットとの間の情報の通信の制御（通信インターフェース）を行う通信制御部35（例えば、CAN通信制御部）が備えられている。なお、夫々の分散ユニットは、部品実装装置100が備える夫々の構成部（例えば、ヘッド部等）に備えられているのに対して、MMC30は、部品実装装置100の装置本体側に備えられている。

【0068】

また、分散制御システム101における情報通信には、一例として、CAN（Controller Area Network）と呼ばれるシリアル・バス通信規格を用いる。このCANを用いることにより、夫々の分散ユニットやMMC30いずれかがマスタとなって、一对多（すなわち、上記マスタ対それ以外）の通信を行うことが可能となる。また、受渡しが行なわれる情報であるメッセージを、受信側の入出力部でフィルタリングすることにより、擬似的に、一对一の通信を行なうことも可能である。すなわち、夫々の分散ユニットとMMC30との間で対話するように、情報の通信を行なうことが可能となり、後述するようなレシピやイベントの送信に適している。なお、分散制御システムにおいて、1つのみの分散ユニットが備えられているような場合にあっては、上記のような一对多の通信は必要ではないので、例えば、RS422のような一对一のシリアル通信方式を採用することができる。

【0069】

図3に示すように、MMC30は、夫々の分散ユニットにおいて行なわれる夫々の動作制御を実施するための動作プログラムである夫々のレシピを作成するレシピ作成部33と、当該作成された夫々のレシピを通信制御部35を通じて、夫

々の分散ユニットに送信可能であって、かつ、夫々の分散ユニットから送信される情報を通信制御部35を通じて受信可能であるレシピ送信部の一例である入出力部32とを備えている。さらに、MMC30は、レシピ作成部33にて作成された夫々のレシピ、あるいは、入出力部32から入力された情報等を、取り出し可能に記憶する主メモリ部34と、レシピ作成部33におけるレシピ作成動作、入出力部32における情報の入出力、及び主メモリ部34におけるデータの記憶／読み出し等の夫々の動作を統括的に行う主CPU31が備えられている。

【0070】

また、図3に示すように、ヘッド部用分散ユニット40は、MMC30から送信されるレシピ等の情報を入力（受信）可能であって、かつ、他の分散ユニットやMMC30に情報を出力（送信）可能な入出力部42と、上記レシピ等の情報やデータを取り出し可能に記憶するメモリ部43とを備えている。さらに、ヘッド部用分散ユニット40は、送信されたレシピを実行するレシピ実行部としての機能を備えているヘッド用CPU41と、当該レシピの実行に基づいて、ヘッド部4の動作を駆動制御するヘッド用ドライバ45と、実際のヘッド部4の動作の駆動量を検出するセンサ部44とを備えている。なお、ヘッド用CPU41は、センサ部44により検出された駆動量に基づいて、ヘッド用ドライバ45による駆動制御量の制御を行う。

【0071】

さらに、ヘッド部用分散ユニット40において、ヘッド用CPU41は、レシピ実行に基づくヘッド部4の駆動制御量のセンサ部44の検出結果に基づいて、その動作状態を示す信号である「イベント」と呼ばれるタイミング信号を作成するとともに、当該作成されたイベントを入出力部42より他の分散ユニットに送信する機能を有している（すなわち、イベント作成部あるいはタイミング信号作成部としての機能をも有している）。また、逆に、他の分散ユニットにて作成されて送信されたイベントに基づいて、ヘッド用CPU41は、メモリ部43に記憶されているレシピの実行を開始、あるいは終了させる等の動作を行う機能をも有している。

【0072】

また、図3に示すように、ヘッド部用分散ユニット40以外の夫々の分散ユニットも同様な構成を有している。

【0073】

部品供給用分散ユニット50は、レシピの実行及びイベントの作成を行なう部品供給用CPU51と、部品供給装置6の動作を駆動制御する部品供給用ドライバ55と、部品供給装置6の実際の駆動量の検出を行なうセンサ部54と、レシピ等のデータを取り出し可能に記憶するメモリ部53と、レシピやイベント等の情報の送受信を行う入出力部52とを備えている。なお、部品供給装置6において、駆動されるモータ等が存在しないような場合も考えられるため、そのような場合にあっては、部品供給用分散ユニット50に、部品供給用ドライバ55が備えられていないような場合であってもよい。

【0074】

また、XYロボット用分散ユニット60は、レシピの実行及びイベントの作成を行うXYロボット用CPU61と、XYロボット8の動作を駆動制御するXYロボット用ドライバ65と、XYロボット8の実際の駆動量の検出を行なうセンサ部64と、レシピ等のデータを取り出し可能に記憶するメモリ部63と、レシピやイベント等の情報の送受信を行う入出力部62とを備えている。

【0075】

なお、例えば、入出力部32、42、52、及び62の夫々に、CAN通信機能を有するICを備えさせることで、分散制御システム101において、上記CAN通信を行なうことが可能となる。

【0076】

また、分散制御システム101においては、上述のように、CAN通信を行うような場合について説明したが、このような場合にのみ限定されるものではなく、例えば、CAN以外の通信が用いられるような場合であっても構わない。

【0077】

(部品実装装置における動作制御の内容)

次に、このような構成を有する分散制御システム101において行なわれる制御動作について説明するに先立って、部品実装装置100において行なわれる部

品実装のための複数の動作（あるいは工程）の内容について、図4に示す部品実装の手順を示すフローチャートを用いて説明する。

【0078】

図4に示すフローチャートにおいては、部品供給装置6により供給された部品1がヘッド部4により保持取出しされて、XYロボット8により移動され、基板2へ実装されるまでにおけるヘッド部4の動作（図4のフローチャートの中央の列に示すフロー）、部品供給装置6の動作（同図左端の列に示すフロー）、及びXYロボット8の動作（同図右端の列に示すフロー）を示している。

【0079】

まず、ヘッド部4の動作に注目すると、部品実装においてヘッド部4が行なう動作には、大きく2つの工程がある。1つの工程は、吸着ノズル3により部品1を吸着保持して部品供給カセット7から取り出す動作が行なわれる「部品保持取出し工程」であり、もう1つの工程は、当該吸着保持された部品1を基板2に実装する動作が行なわれる「部品実装工程」である。

【0080】

さらに、図4に示すように、この部品保持取出し工程には、上述した吸着ノズル3の上記予備下降動作である「部品保持準備動作」（ステップS1）と、上記予備下降動作が行われて、下降待機高さ位置に位置された状態の吸着ノズル3をさらに下降させて、部品1の吸着保持を行ない、その後上昇して部品1の取り出しを行なう動作である「部品保持本動作」（ステップS2）とを含んでいる。このような部品保持取出し工程（すなわち、ステップS1及びS2）が行なわれると、ステップS3において、次の部品保持取出し工程を行なうかどうか判断されて、実施されるべきすべての部品保持取出し工程が完了するまで、ステップS1及びS2が繰り返される。すべて完了すると、部品実装工程が開始される。

【0081】

また、図4に示すように、部品実装工程には、上記部品1を保持している状態の吸着ノズル3の予備的な下降動作である「部品実装準備動作」（ステップS4）と、上記予備的な下降動作が行われて、下降待機高さ位置に位置された状態の吸着ノズル3をさらに下降させて、部品1の基板2への接合を行なうとともに、

吸着ノズル 3 による吸着保持を解除して、吸着ノズル 3 を上昇させる部品 1 の実装を行なう動作である「部品実装本動作」(ステップ 5) とを含んでいる。このような部品実装工程(すなわち、ステップ S 4 及び S 5)が行なわれると、ステップ S 6 において、次の部品実装工程を行なうかが判断されて、実施されるべきすべての部品実装工程が完了するまで、ステップ S 4 及び S 5 が繰り返される。すべて完了すると、ヘッド部 4 による動作が完了したこととなる。

【0082】

次に、部品供給装置 6 の動作に注目すると、部品実装において部品供給装置 6 より部品 1 を取り出し可能に供給する動作が行なわれる「部品供給工程」が、部品供給装置 6 にて行なわれる。図 4 に示すように、部品供給工程には、上述した部品供給カセット 7 における部品取出し位置 7 a (あるいは、その近傍)への部品 1 の送り動作に代表される「部品供給準備動作」(ステップ S 11)と、上記部品取出し位置 7 a (若しくはその近傍)に位置された部品 1 を、例えばシャッターを開く等(若しくはその近傍より部品取出し位置 7 a に位置させて、シャッターを開く等)により取り出し可能な状態とさせる動作である「部品供給本動作」(ステップ S 12)とを含んでいる。このような部品供給工程(すなわち、ステップ S 11 及び S 12)が行なわれると、ステップ S 13 において、次の部品供給工程を行なうかが判断されて、実施されるすべての部品供給工程が完了するまで、ステップ S 11 及び S 12 が繰り返される。すべて完了すると、部品供給工程が完了し、部品供給装置 6 による動作が完了したこととなる。

【0083】

次に、XY ロボット 8 の動作に注目すると、部品実装において XY ロボット 8 が行なう動作には、大きく 2 つの工程がある。1 つの工程は、ヘッド部 4 を部品供給装置 6 の上方に向けて移動させる動作である「部品保持取出し工程のためのヘッド移動工程」(ステップ S 21)であり、もう 1 つの工程は、ヘッド部 4 を基板 2 の上方に向けて移動させる動作である「部品実装工程のためのヘッド移動工程」(ステップ S 23)である。

【0084】

図 4 に示すように、ステップ S 21 にて、部品保持取出し工程のためのヘッド

移動工程が行なわれると、ステップ S 2 2 において、次の部品保持取出しのためのヘッド移動工程を行なうかどうか判断されて、実施されるべきすべての上記工程が完了するまで、ステップ S 2 1 が繰り返される。すべて完了すると、次の工程である部品実装工程のためのヘッド移動工程（ステップ S 2 3）が開始される。

【0085】

ステップ S 2 3 にて、部品実装工程のためのヘッド移動工程が行なわれると、ステップ S 2 4 において、次の部品実装工程のためのヘッド移動工程を行なうかどうか判断されて、実施されるべきすべての上記工程が完了するまで、ステップ S 2 3 が繰り返される。すべて完了すると、XY ロボット 8 による動作が完了したこととなる。

【0086】

（分散制御システムの制御動作）

次に、このような分散制御システム 101 において行なわれる部品実装における主要な制御動作について以下に説明する。

【0087】

（部品保持取出し工程における制御動作）

まず、ヘッド部 4 による部品供給装置 6 からの部品 1 の部品保持取出し工程が行なわれる場合における、MCC 30、ヘッド部用分散ユニット 40、及び部品供給用分散ユニット 50 の夫々の情報通信、すなわち、レシピやイベントの受渡し状態を模式的に示す模式説明フロー図を図 5 及び図 6 に示し、これらの動作手順のフローチャートを図 7 に示す。なお、以下の説明においては、複数のレシピ及びイベントが取り扱われるが、上記複数のレシピを R 1 ～ R 3 で示し、上記複数のイベントを I 1 ～ I 7 で示す。また、図 5 及び図 6 においては、ヘッド部 4 が備える 10 本の吸着ノズル 3 を特定して用いる場合には、例えば、吸着ノズル 3-1 については、ノズル番号として「N=1」と表示しており、また、部品供給装置 6 が備える 6 台の部品供給カセット 7 を特定して用いる場合には、例えば、部品供給カセット 7-2 については、カセット番号として「Z=2」と表示している。

【0088】

まず、図7におけるステップS31にて、MMC30においてヘッド部用分散ユニット40及び部品供給用分散ユニット50で実施されるべき複数のレシピが作成され、ステップS32にて、作成された夫々のレシピが、MMC30から夫々の分散ユニット40及び50に送信される。

【0089】

具体例を挙げて説明すると、図5に示すように、例えば、ヘッド部4が備える1又は複数の吸着ノズル3に、部品1を3回の部品保持取出し工程を行なって、夫々の部品1を保持取出しさせた後に、ヘッド部4による部品実装工程を実施するような場合にあっては、MMC30にて、夫々の部品保持取出し工程毎にレシピを作成、すなわち、3つのレシピR1、R2、及びR3を作成する。

【0090】

部品供給用分散ユニット50に送信される部品供給工程用のレシピR1には、1回目に実施される部品保持取出し工程にて部品1が取り出されるべき部品供給カセット7（あるいは、部品取出し位置7a）を部品供給用分散ユニット50にて認識することができるように、カセット番号の情報が、例えば、「Z=1、2、3」（この場合、部品供給カセット7-1、7-2、7-3を示している）というように含まれて作成されている。同様に、レシピR2には、次の部品保持取出し工程にて部品1が取り出されるべきカセット番号の情報が、「Z=4、5」と、レシピR3には、「Z=1、3、5」との情報が含まれるように作成されている。

【0091】

一方、ヘッド部用分散ユニット40に送信される部品保持取出し工程用のレシピR1には、1回目に実施される部品保持取出し工程にて部品1を吸着保持するべき吸着ノズル3を、ヘッド部用分散ユニット40にて認識することができるように、ノズル番号の情報が、例えば、「N=1、2、3」（この場合、吸着ノズル3-1、3-2、3-3を示している）というように含まれて作成されている。同様に、レシピR2には、「N=4、5」との情報が、レシピR3には、「N=6、8、10」との情報が含まれるように作成されている。また、ヘッド部用

分散ユニット40に送信される夫々のレシピR1～R3には、上記夫々のノズル番号の情報に加えて、さらに、夫々の吸着ノズル3がどの部品供給カセット7から部品1の保持取出しを行なうのかというカセット番号の情報も、図5に示すように含まれている。

【0092】

また、MMC30より、夫々の分散ユニット40及び50にレシピを送信する順序は、いずれが先の場合であっても良いが、部品実装全体の動作を考えた場合、ヘッド部4は、部品保持取出し工程及び部品実装工程の2つの工程を行なう必要があるのに対して、部品供給装置6は、上記部品供給工程のみしか行なわないことを考慮すると、部品供給用分散ユニット40へのレシピ送信を先に行なう方が、レシピ送信に要する時間が、部品実装へ与える影響をより少なくすることができ、より効率的なレシピ送信とすることができるので好ましい。

【0093】

次に、図7に示すように、ステップS33において、ヘッド部用分散ユニット40において、受信された夫々のレシピR1～R3のうちの1番目に実施されるべきレシピR1の実行が開始されるとともに、ステップS40において、部品供給用分散ユニット50において、受信された夫々のレシピR1～R3のうちの1番目に実施されるべきレシピR1の実行が開始される。なお、夫々の分散ユニット40及び50において、レシピR1の開始は、受信されたレシピR1に基づいて、夫々のCPU41又は51にて開始の可否が判断されて行なわれるような場合であってもよく、あるいは、MMC30から、夫々の分散ユニット40及び50に、夫々のレシピR1～R3の送信とは別に、1番目のレシピR1を開始する指令信号を送信して、当該開始が行なわれるような場合であってもよい。

【0094】

その後、図7に示すように、ヘッド部用分散ユニット40において、レシピR1に基づいて、部品保持準備動作が開始される（ステップS34）。具体的には、レシピR1に含まれているノズル番号の情報により、ノズル番号N=1、2、3の夫々の吸着ノズル3の上記下降待機高さ位置までの下降動作が開始される。一方、部品供給用分散ユニット50においては、レシピR1に基づいて、部品供

給準備動作が開始される（ステップS41）。具体的には、レシピR1に含まれているカセット番号の情報により、カセット番号Z=1、2、3の夫々の部品供給カセット7において、部品取出し位置7aへの部品1の送り動作が開始される。その後、ステップS42にて、部品供給準備動作が完了したかどうか、すなわち、上記夫々の部品供給カセット7において、部品取出し位置7aに部品1が位置されたかが判断されて、上記完了するまで、当該動作が継続して行なわれる。当該動作が完了したことが確認されると、ステップS43にて、夫々の部品供給カセット7は待機状態とされる。

【0095】

ヘッド部用分散ユニット40においては、ステップS35にて、部品保持準備動作が完了したかどうか、すなわち、上記夫々の吸着ノズル3が上記下降待機高さ位置にまで下降されたかが判断されて、上記完了するまで、当該動作が継続して行なわれる。当該動作が完了したことが確認されると、ステップS36にて、ヘッド部用分散ユニット40から部品供給用分散ユニット50へ、イベントI1が送信されて、上記動作が完了したことを部品供給用分散ユニット50に認識させる。なお、イベントI1を送信した後、ヘッド部用分散ユニット40は待機状態とされる（ステップS37）。

【0096】

一方、部品供給用分散ユニット50においては、ヘッド部用分散ユニット40からのイベントI1の受信があるまで、上記待機状態が継続される（ステップS44）。イベントI1の受信があると、レシピR1に基づいて、部品供給本動作が実施される（ステップS45）。具体的には、夫々の部品供給カセット7において、部品取出し位置7aに位置された部品1を吸着ノズル3により取り出し可能な状態とさせるべく、例えば、部品1を保護しているシャッターを開状態とさせる等の動作を行う。その後、部品供給本動作が完了すると、部品供給用分散ユニット50よりヘッド部用分散ユニット40に、上記夫々の部品供給カセット7にて部品1が取り出し可能な状態とされた旨の情報を伝達するためのイベントI2が送信される（ステップS46）。なお、部品供給カセット7において、イベントI1の受信を受けてから、上記部品供給本動作を開始する理由としては、例

例えば、シャッターを開状態とさせたり、カバーテープの剥離動作を行うような部品供給本動作が行なわれると、部品1は取り出し可能な状態とされるものの、その反面、部品1が外界より影響を受けやすい状態とされるため、少しでもこの状態とされている時間を短くして、部品1が影響を受ける可能性を低減させるためである。このようにすることで、部品1の保持取出し精度を向上させることができる。

【0097】

ヘッド部用分散ユニット40において、ステップS38にて、イベントI2の受信が確認されると、それまでの待機状態が解除されて、レシピR1に基づいて、部品保持本動作が実施される（ステップS39）。具体的には、上記下降待機高さ位置に位置された状態の吸着ノズル3-1、3-2、及び3-3がさらに下降されて、部品供給カセット7-1、7-2、及び7-3の夫々の部品取出し位置7aにて部品1を吸着保持し、その後、上昇されることにより、部品1の保持取出し動作が行なわれる。このように、イベントI2を受信したことをもって、部品保持本動作の実施を開始させることにより、確実に保持取出しが可能とされた部品1に対して、当該動作を施すことができ、吸着ノズル3の下降による部品供給カセット7との干渉等のエラー発生を未然に防止することができる。

【0098】

その後、ステップS47にて次のレシピを実施するかどうか判断される。ヘッド部用分散ユニット40、及び部品供給用分散ユニット50にて、既に受信しているレシピR2について、上述の夫々の手順と同様にレシピR2が実施される。図6に示すように、このレシピR2に基づく部品保持取出し工程の実施においては、「ノズル番号N=4、5」の夫々の吸着ノズル3による「カセット番号Z=4、5」の夫々の部品供給カセット7からの部品1の吸着保持取出しが行なわれる。また、その後のレシピR3に基づく部品保持取出し工程の実施においては、「ノズル番号N=6、8、10」の夫々の吸着ノズル3による「カセット番号Z=1、3、5」の夫々の部品供給カセット7からの部品1の吸着保持取出しが行なわれる。ヘッド部用分散ユニット40におけるレシピR3の実施が完了すると、当該完了したことの情報を伝達するためのイベントI7が、ヘッド部用分散

ユニット 4 0 から MMC 3 0 に送信されて、MMC 3 0 にて、送信したすべてのレシピ R 1 ~ R 3 に基づく部品保持取出し工程が完了したことが認識される。

【 0 0 9 9 】

なお、ヘッド部用分散ユニット 4 0 と部品供給用分散ユニット 5 0 との間で受け渡されるイベントは、図 5 に示すように、イベント I 1 と I 2 の 1 つずつであるような場合に代えて、図 6 に示すように、複数のイベント I 1 ~ I 6 の受渡しが行なわれるような場合であってもよい。例えば、このような夫々のイベント I 1 ~ I 6 の内容やその送信のタイミングについて、図 8 に示す吸着ノズル 3 の先端高さ位置との関係で説明する。なお、図 8 は、任意の吸着ノズル 3 が部品保持取出し工程を行なう場合のその先端高さ位置 H 0 ~ H 2 と、時間 T 0 ~ T 5 との関係を示したものである。

【 0 1 0 0 】

図 8 に示すように、その昇降高さ位置（あるいは昇降位置）における上端高さ位置 H 2 に位置された状態の吸着ノズル 3 が、時間区分 T 0 ~ T 1 にて、下降されて、時間 T 1 にて下降待機高さ位置 H 1 に位置される。このとき、例えば、この情報を部品供給用分散ユニット 5 0 に伝達するために、イベント I 1 が送信される。このイベント I 1 を受信した部品供給用分散ユニット 5 0 は、上記部品供給本動作を開始することができる。

【 0 1 0 1 】

その後、時間区分 T 2 ~ T 3 にて、上記下降待機高さ位置 H 1 から吸着保持高さ位置 H 0 に吸着ノズル 3 が下降されて部品 1 の吸着保持が行なわれるが、この時間 T 2 のタイミングで、例えば、上記下降待機高さ位置 H 1 からの最終的な下降を開始するという情報の伝達を目的としたイベント I 3 が送信される。部品供給カセット 7 に収容されている部品 1 の種類によっては、吸着保持の直前にカバーテープを剥離する等の保持可能な状態とさせる最終的な動作を行う必要がある場合も有るからである。

【 0 1 0 2 】

部品 1 を吸着保持した吸着ノズル 3 は、時間 T 4 にて上昇が開始されて、上記上端高さ位置 H 2 に位置されると、例えば、その旨の情報を伝達するイベント I

5 が部品供給用分散ユニット 50 に送信される。このイベント I 5 を受信した部品供給用分散ユニット 50 においては、次の部品 1 の送り動作を、このイベント I 5 に基づいて開始することができる。なお、夫々のイベント I 1、I 3、及び I 5 を受信した部品供給用分散ユニット 50 においては、夫々のイベントに基づいて何らかの動作を行う場合であってもよく、また、収納されている部品 1 の種類等により必要無い場合には、動作を行わない場合であってもよい。このような動作の要否は、受信しているレシピに基づいて、部品供給用 CPU 51 にて判断される。また、受信した夫々のイベント I 1、I 3、及び I 5 に基づいて、何らかの動作を行った場合には、部品供給用分散ユニット 50 は、当該動作に基づくイベント I 2、I 4、及び I 6 を、図 6 に示すように、ヘッド部用分散ユニット 40 に送信するような場合であってもよい。

【0103】

また、部品供給用分散ユニット 50 において、図 3 に示すブロック図のような構成を有する場合に代えて、図 9 のブロック図に示すように、さらに、複数のレシピをその内容に基づいて統合する機能を備えたレシピ統合部 56 が設けられているような場合であってもよい。このような場合にあっては、例えば、部品供給用分散ユニット 50 にて受信したレシピ R 1 における「カセット番号 Z = 1、2、3」と、レシピ R 2 における「カセット番号 Z = 4、5」とが、レシピ統合部 56 により統合されて、レシピ R 1 及び R 2 を、統合されたレシピとして「カセット番号 Z = 1、2、3、4、5」の夫々の部品供給カセット 7 にて、部品 1 の送り動作が同時的に行なわれ、より効率的な部品送り動作を行うことができる。

【0104】

(部品保持取出し工程におけるエラー発生の際の対応動作)

また、部品保持取出し工程において、MMC 30 からヘッド部用分散ユニット 40 及び部品供給用分散ユニット 50 の夫々にレシピ R 1 ~ R 3 の送信を行なった後に、動作エラーが発生した場合の対応制御動作例について、図 10 に示す模式フロー図に基づいて説明する。

【0105】

図 10 に示すように、このような動作エラーとして、例えば、部品供給装置 6

におけるカセット番号 $Z=5$ の部品供給カセット 7-5 にて部品切れが発生した場合には、部品供給用分散ユニット 50 からヘッド部用分散ユニット 40 及び MMC 30 に、当該部品切れのエラー情報が送信される。このエラー情報を受けたヘッド部用分散ユニット 40 においては、例えば、上記レシピ R 1 及び R 2 を実施済みで、レシピ R 3 についてはまだ未実施の場合にあっては、受信されているレシピ R 3 の「カセット番号 $Z=1, 3, 5$ 」との情報と、上記エラー情報の「部品切れカセット番号 $Z=5$ 」とが重複していることが、ヘッド用 CPU 41 で判断されて、当該レシピ R 3 の実施が開始待ちとされる。

【0106】

一方、MMC 30 においては、上記エラー情報に基づいて、部品切れの発生したカセット番号 $Z=5$ の部品供給カセット 7-5 と同じ種類の部品 1 が収容されている部品供給カセット 7 や、吸着保持を行なう吸着ノズル 3 のノズル番号等が総合的に判断されて、例えば、レシピ R 3 をレシピ R 3 a と修正して（レシピ作成部 33 にて修正実施）、夫々の分散ユニット 40 及び 50 に送信する（入出力部 32 より送信）。

【0107】

具体的には、MMC 30 においては、例えば、図 3 に示す主メモリ 34、あるいは、図 3 においては示さないがデータベース部等において、予め、部品供給装置 6 におけるどの部品供給カセット 7 にどのような種類や特性を有する部品 1 が収納されているかを認識することができる情報が入力されており、当該エラー情報を受けて、主 CPU 31 が主メモリ 34 あるいは上記データベース部より部品供給カセット 7 に関する情報が取り出されて、部品供給カセット 7-5 に収納されている部品 1 と、同じ種類、同じ特性を有する部品 1、あるいは代替して使用可能な部品 1 がどの部品供給カセット 7 に収納されているかが判断される。当該判断の結果に基づいて、レシピ作成部 33 にて、レシピ R 3 がレシピ R 3 a に修正されて、入出力部 32 より夫々の分散ユニット 40 及び 50 にレシピ R 3 a が送信される。

【0108】

その結果、例えば、ヘッド部用分散ユニット 40 には、修正されたレシピ R 3

aとして、「ノズル番号N=6、8、10、カセット番号Z=2、4、6」との情報が送信されるとともに、部品供給用分散ユニット50には、修正されたレシピR3aとして、「カセット番号Z=2、4、6」との情報が送信される。その後、夫々の分散ユニット40及び50において、既に受信している先のレシピR3を、修正されたレシピR3aに置換して、修正されたレシピR3aに基づいて、夫々の動作が行なわれる。

【0109】

なお、送信されたエラー情報に基づいて、既に送信済みのレシピを修正することが不可能と、MMC30が判断した場合には、MMC30にて当該レシピの実施をスキップさせる旨の信号を、夫々の分散ユニット40及び50に送信するか、あるいは、新たなレシピを作成して、夫々の分散ユニット40及び50に送信するような場合であってもよい。

【0110】

(部品実装工程における制御動作)

次に、ヘッド部4による保持された部品1の基板2への部品実装工程が行なわれる場合における、MMC30、ヘッド部用分散ユニット40、及びXYロボット用分散ユニット60の夫々の間における情報通信、すなわち、レシピやイベントの受け渡し状態を模式的に示す模式説明フロー図を図11に示し、その動作手順のフローチャートを図12に示す。また、ヘッド部用分散ユニット40とXYロボット用分散ユニット60との間で送受信が行なわれるイベントの送信タイミングを説明するための、XYロボット8と吸着ノズル3の動作の関係図を図13に示す。

【0111】

まず、図13を用いて、XYロボット8によるヘッド部4の移動動作と、部品実装のための吸着ノズル3の昇降動作との関係について、一例として示す図13の模式説明図を用いて説明する。なお、図13においては、上段にXYロボット8によるヘッド部4のXY移動の有無状態と時間との関係を示し、下段にヘッド部4における吸着ノズル3の部品実装のための昇降動作におけるその先端の高さ位置と時間との関係を示し、上段及び下段の関係の理解を容易とするために、時

間（時間T0～T6）軸を共通としている。

【0112】

図13に示すように、基板2における部品1の実装位置の上方に向けてXYロボット8によりヘッド部4がX軸方向又はY軸方向に移動（以降、XY移動とする）されており、その移動速度が減速されながら、上記実装位置を含むその近傍の所定の範囲の位置（所定の領域）である「タイミング・ゾーン」と呼ばれる領域に、当該部品実装が行なわれる吸着ノズル3が、時間T0において到達される。このタイミング・ゾーンへの到達が後述するイベントの送信により、ヘッド部用分散ユニット40にて認識されると、昇降における上端高さ位置H2に位置されている状態の上記吸着ノズル3の下降が開始され、時間T1にて下降待機高さ位置H1に位置されると、当該下降が一時的に停止される。

【0113】

その後、XY移動が継続されている吸着ノズル3が、時間T2において、部品実装位置に到着すると、XYロボット8によるヘッド部4の移動が停止される。この部品実装位置への到着が後述するイベントの送信により、ヘッド部用分散ユニット40にて認識されると、下降待機高さ位置H1に位置されている状態の吸着ノズル3の下降が開始されて、時間T3にて下端高さ位置H0に位置されるとともに、吸着保持されている部品1が、基板2の部品実装位置に接合される。その後、吸着ノズル3による部品1の吸着保持が解除されて、時間T4にて当該吸着ノズル3の上昇が開始される。時間T5にて、吸着ノズル3が下降待機高さ位置H1に達したことが、イベントの送信等により、XYロボット用分散ユニット60に認識されると、XYロボット8によるヘッド部4の移動が開始される。その後、吸着ノズル3は、時間T6にて上端高さ位置H2に位置される。

【0114】

ここで、上記タイミング・ゾーンの決定（設定）方法について説明する。部品実装におけるタクトを短縮するためには、XY移動中の吸着ノズル3の高さをできるだけ低く保ち、部品実装位置に到着してからの吸着ノズル3の下降量を小さくしたい。しかし、例えば、部品供給装置6からの部品取出し工程後、基板2への部品1の実装を行なうためには、基板搬送装置9の搬送レールなど、部品取出

し位置 7 a と部品実装位置の間の障害物と、吸着ノズル 3 及び吸着保持された部品 1 とが、互いに干渉しないような高さ位置まで、吸着ノズル 3 を上昇させた状態で、上記 X Y 移動を行なう必要がある。タイミング・ゾーンは、それらの障害物の位置や吸着ノズル 3 で吸着保持中の部品 1 のサイズを勘案して決定されるとともに、このタイミング・ゾーンに到達したことが検出されることで、吸着ノズル 3 が安全に下降待機高さ位置 H 1 まで下降することができる基板 2 の上方のエリア内に、吸着ノズル 3 が移動されたことを認識することができる。

【0115】

ただし、このタイミング・ゾーンは必ずしも必要ではない。例えば、機台 10 上において機構的に一番高い位置が上記搬送レールであるような場合において、当該搬送レールよりも、さらに基板 2 上への実装済みの部品 1 の高さの方が高いような場合にあっては、上記搬送レールを超えたからといって、吸着ノズル 3 を下降させる訳にはいかない。このような場合には、タイミング・ゾーン = 0 (ゼロ)、すなわち、吸着ノズル 3 が部品実装位置に到着してから、吸着ノズル 3 を H 2 から H 0 まで一動作で下降させる。

【0116】

次に、図 11 の模式説明フロー図と、図 12 のフローチャートを用いて説明する。

【0117】

まず、図 12 におけるステップ S 51 にて、MMC 30 において、ヘッド部用分散ユニット 40 及び X Y ロボット用分散ユニット 60 で実施されるべきレシピが作成され、ステップ S 52 にて、作成された夫々のレシピが、MMC 30 から夫々の分散ユニット 40 及び 60 に送信される。

【0118】

具体例を挙げて説明すると、図 11 に示すように、例えば、ヘッド部 4 において複数の吸着ノズル 3 により部品 1 の保持が行われているような場合にあっては、各々の吸着ノズル 3 により行なわれる部品実装工程毎にレシピ R 11、R 12 が作成され、夫々の部品実装工程開始前毎に送信される。

【0119】

ヘッド部用分散ユニット 40 に送信される部品実装工程用のレシピ R 1 1 には、最初に部品実装工程が実施される吸着ノズル 3 が、ヘッド部用分散ユニット 40 にて認識することができるように、ノズル番号の情報が、例えば、「N=1」というように含まれている。同様に、次に実施されるレシピ R 1 2 には、「N=2」との情報が含まれている。

【0120】

一方、XYロボット用分散ユニット 60 に送信されるヘッド移動工程用のレシピ R 1 1 には、最初に部品実装工程が実施される吸着ノズル 3 に保持されている部品 1 の基板 2 への実装位置の位置情報（あるいは、当該実装位置へ移動するための移動位置の位置情報）が、例えば、XY座標の形式で「(X、Y)」というように含まれており、レシピ R 1 2 にも同様な形式の情報が含まれている。

【0121】

また、MMC 30 より、夫々の分散ユニット 40 及び 60 にレシピを送信する順序は、いずれが先の場合であっても良いが、ヘッド部 4 が部品実装位置の上方に位置されるように XY 移動が行なわれないことには、吸着ノズル 3 の下降による部品実装を行なうことができないことを考慮すれば、XYロボット用分散ユニット 60 へのレシピの送信を先に行なう方が、より効率的に部品実装を行なうことができるので好ましい。

【0122】

次に、図 12 に示すように、ステップ S 5 8 において、XYロボット用分散ユニット 60 において、受信されたレシピ R 1 1 の実行が開始されるとともに、ステップ S 5 3 において、ヘッド部用分散ユニット 40 において、受信されたレシピ R 1 1 の実行が開始される。なお、夫々の分散ユニット 40 及び 60 において、レシピ R 1 1 の開始は、受信されたレシピ R 1 1 に基づいて、夫々の CPU 41 又は 61 にて開始の可否が判断されて行なわれるような場合であってもよく、あるいは、MMC 30 から、夫々の分散ユニット 40 及び 60 に、夫々のレシピ R 1 1 の送信とは別に、レシピ R 1 1 を開始する指令信号を送信して、当該開始が行なわれるような場合であってもよい。

【0123】

その後、図12に示すように、XYロボット用分散ユニット60において、レシピR11に基づいて、部品実装工程のためのヘッド移動工程が開始される（ステップS59）。具体的には、ヘッド部4が上記部品実装位置の上方に位置されるように、XYロボット8によるXY移動が開始される。その後、当該XY移動により、ヘッド部4が、上記タイミングゾーン内に到達したことが確認されると（ステップS60）、上記到達の情報の伝達を目的として、XYロボット用分散ユニット60よりヘッド部用分散ユニット40へイベントI11が送信される（ステップS61）。

【0124】

一方、ヘッド部用分散ユニット40においては、ステップS54において、XYロボット用分散ユニット60からのイベントI11の受信があるまで、レシピR11に基づく動作の開始が待機状態とされており、イベントI11の受信があると、レシピR11に基づいて、部品実装準備動作の実施が開始される。具体的には、ノズル番号N=1の吸着ノズル3が上端高さ位置H2から下降待機高さ位置H1にまで下降される。

【0125】

それとともに、継続してXY移動の制御を行なっているXYロボット用分散ユニット60においては、部品実装位置の上方に到着したかどうか判断されて（ステップS62）、当該到着したことが判断されると、ヘッド部用分散ユニット40に当該到着した旨の情報を伝達するためのイベントI12が送信される。

【0126】

ヘッド部用分散ユニット40においては、ステップS56にて、イベントI12の受信があるまで、下降高さ位置H1にて吸着ノズル3の下降が待機状態とされており、イベントI12の受信があると、レシピR11に基づいて、部品実装本動作の実施が開始される。具体的には、ノズル番号N=1の吸着ノズル3が下降待機高さ位置H1から下限高さ位置H0にまで下降されて、吸着保持されている部品1が基板2の部品実装位置に接合される。その後、当該吸着ノズル3による部品1の吸着保持が解除されて、吸着ノズル3が上昇され、部品1が基板2に実装される。

【0127】

その後、ステップS64にて次のレシピを受信して実施するかどうか判断されて、実施する場合には、上記夫々の手順を繰り返し、一方、実施しない場合には、部品実装工程が終了する。

【0128】

なお、このようにステップS64にて次のレシピの実施の可否が判断されるような場合に代えて、図11及び図12に示すように、ステップS63実施後に、MMC30が次のレシピR12を、XYロボット用分散ユニット60に送信するような場合であってもよい。このような場合にあっては、図11に示すように、部品1の実装後、上昇される吸着ノズル3が下降待機高さ位置H1にまで上昇された時に、当該情報の伝達を目的として、ヘッド部用分散ユニット40からXYロボット用分散ユニット60にイベントI13が送信されて、XYロボット用分散ユニット60において、イベントI13の受信に基づいて、次のレシピR12の実施を開始させることができ、より効率的に部品実装工程を行ない得るからである。さらに、その後、最初の部品実装工程を完了した状態にあるヘッド部用分散ユニット40に、MMC30から次のレシピR12が送信されて、XYロボット用分散ユニット60からのイベントI11の受信を待って、レシピR12が実施される。なお、ヘッド部用分散ユニット40にて、レシピR12に基づく部品実装工程が完了すると、MMC30に対して、イベントI14の送信を行ない、レシピR12に基づく部品実装工程が当該完了した旨を伝達することができる。

【0129】

また、当該部品実装工程が行なわれるような場合においても、いずれかの分散ユニット40又は60において、制御動作中にエラーが検出された場合には、上記部品保持取出し工程の場合と同様に、当該エラー情報をMMC30に送信することにより、MMC30にて状況に応じて、既に送信済みのレシピを修正するか、あるいは、新たなレシピを作成するか、あるいは、当該レシピをスキップさせる等により対応することができる。

【0130】

なお、このような部品実装工程におけるエラー発生の有無の検出方法の一例と

しては、部品 1 の実装後における吸着ノズル 3 の上昇時に、吸着ノズル 3 による真空吸着を ON 状態とさせて、その真空圧力を検出することにより、部品 1 が実装されたかどうかを検出することができる。また、このようにエラーが検出された場合には、当該エラー発生状況に応じて、当該部品 1 を廃棄させること、あるいは、部品実装装置 100 を停止させることもできる。

【0131】

(部品供給装置が部品供給トレイ形式である場合の部品保持取出し工程)

次に、本第 1 実施形態にかかる部品実装装置 100 の変形例として、部品供給装置 6 が、夫々の部品供給カセット 7 を備えるのではなく、複数の部品供給トレイを備えるような部品供給装置である場合における部品保持取出し工程の制御動作について説明する。

【0132】

このような部品供給トレイは、その上面に複数の電子部品が取り出し可能に配置されている。また、上記部品供給装置には、このような部品供給トレイが複数枚収納されており、選択された所望の部品供給トレイが引き出されて、例えば、部品実装装置 100 における機台 10 上に配置させて、吸着ノズル 3 により部品 1 の取り出しを可能な状態とさせることができる。なお、このように上記部品供給トレイにより供給される部品 1 としては、例えば、主に、IC 部品や、特殊形状のコネクタ部品等がある。また、このような上記部品供給トレイより部品 1 の保持取出しが行なわれる場合の特徴としては、複数の吸着ノズル 3 により同時に複数の部品 1 の取り出しが行なわれることはなく、各々の吸着ノズル 3 毎に、夫々の部品 1 の保持取出し動作が順次行なわれるということがある。従って、上記部品供給トレイよりの部品 1 の保持取出しにおける制御動作は、部品供給カセット 7 よりの部品 1 の保持取出しにおける制御動作に比して、より簡素化されたものとなる。このような上記部品供給トレイに対して、部品保持取出し工程を行なう場合における、MMC 30、ヘッド部用分散ユニット 40、及び部品供給用分散ユニット 50 (部品供給カセット 7 が装備される場合と同じ番号を付すものとする) の夫々の間における情報通信、すなわち、レシピやイベントの受け渡し状態を模式的に示す模式説明フロー図を図 14 に示し、この図 14 に基づいて以下

に説明する。なお、図14においては、上記部品供給装置は、複数の部品供給トレイとして、例えば、3枚の部品供給トレイ201~203（ただし、202は図示していない）を備えているものとし、トレイ番号として「Z=201」として夫々の部品供給トレイを表示している。

【0133】

図14に示すように、まず、MMC30において、ヘッド部用分散ユニット40及び部品供給用分散ユニット50で実施されるべき複数のレシピR21~R23が作成され、その後、作成された夫々のレシピR21~R23が、MMC30から夫々の分散ユニット40及び50に送信される。

【0134】

具体例を挙げて説明すると、図14に示すように、例えば、ヘッド部4が備える各吸着ノズル毎に部品1の部品保持取出し工程を3回行なって（すなわち、3本の吸着ノズル3について、各吸着ノズル3毎に3回の部品保持取出し工程を行なって）、夫々の部品1を吸着保持させた後に、ヘッド部4による部品実装工程を実施するような場合にあっては、MMC30にて、夫々の部品保持取出し工程毎にレシピを作成、すなわち、3つのレシピR21、R22、及びR23を作成する。

【0135】

部品供給用分散ユニット50に送信されるレシピR21には、1回目に実施される部品保持取出し工程にて部品1が取り出されるべき部品供給トレイを、部品供給用分散ユニット50にて認識することができるように、トレイ番号の情報が、例えば、「Z=201」というように含まれて作成されている。同様に、レシピR22には、次の部品保持取出し工程にて部品1が取り出されるべきトレイ番号の情報が、「Z=201」と、レシピR23には、「Z=203」との情報が含まれて作成されている。

【0136】

一方、ヘッド部用分散ユニット40に送信されるレシピR21には、1回目に実施される部品保持取出し工程にて部品1を吸着保持するべき吸着ノズル3を、ヘッド部用分散ユニット40にて認識することができるように、ノズル番号の情

報が、例えば、「N=1」というように含まれて作成されている。同様に、レシピR22には、「N=4」との情報が、レシピR23には、「N=6」との情報が含まれて作成されている。また、ヘッド部用分散ユニット40に送信される夫々のレシピR21～R23には、上記ノズル番号の情報に加えて、トレイ番号の情報も含まれている。

【0137】

また、MMC30より、夫々の分散ユニット40及び50にレシピを送信する順序は、いずれが先の場合であっても良いが、部品実装の動作を考慮すれば、上記部品供給カセット7における部品保持取出し工程の場合と同様に、部品供給用分散ユニット50に先に送信することが好ましい。

【0138】

その後、図14に示すように、夫々の分散ユニット40及び50において、受信された夫々のレシピR21～R23のうちの1番目に実施されるべきレシピR21の実行が開始される。

【0139】

具体的には、部品供給用分散ユニット50においては、レシピR21に基づいて、トレイ番号Z=201の部品供給トレイが選択されて、引き出され、機台10の上方に配置させる動作が行なわれる。

【0140】

一方、ヘッド部用分散ユニット40においては、レシピR21に基づいて、ノズル番号N=1の吸着ノズル3の下降動作が開始される。当該下降により、吸着ノズル3が下降待機高さ位置H1にまで下降されると、ヘッド部用分散ユニット40から部品供給用分散ユニット50へ、イベントI21が送信される。

【0141】

このイベントI21の受信を受けた部品供給用分散ユニット50においては、そのまま上記部品供給トレイの配置動作を継続して行ない、当該配置動作が完了して、部品1が取り出し可能な状態となると、その旨を伝達すべく、ヘッド部用分散ユニット40に対して、イベントI22の送信を行なう。

【0142】

イベント I 2 2 の受信を受けたヘッド部用分散ユニット 4 0 においては、下降待機高さ位置 H 1 からさらに吸着ノズル 3 を下降させて、部品供給トレイよりの部品 1 の保持取出しが行なわれる。

【0143】

なお、図 1 4 においては、その後の動作については示してしないが、上記部品供給カセット 7 における部品保持取出し工程の場合（図 5 及び図 6）と同様に、レシピ R 2 2 及び R 2 3 に基づく動作が順次行われて、部品保持取出し工程が行なわれる。

【0144】

なお、このように分散制御システム 1 0 1 において行なわれる主要な制御動作について上述のように説明したが、上記夫々の制御動作は一例であって、これらの制御動作のみに、分散制御システム 1 0 1 の制御動作が限定して解釈されるものではない。

【0145】

例えば、部品実装工程を行なう場合における、MMC 3 0、ヘッド部用分散ユニット 4 0、及び X Y ロボット用分散ユニット 6 0 との間のレシピやイベント等の情報通信等に関しては、部品保持取出し工程を行なう場合の、MMC 3 0、ヘッド部用分散ユニット 4 0、及び X Y ロボット用分散ユニット 6 0 との間の関係を、略同様に適用することができる。すなわち、部品保持取出し工程においては、X Y ロボット用分散ユニット 6 0 にて、部品保持取出し工程のためのヘッド移動工程が行なわれ、MMC 3 0、ヘッド部用分散ユニット 4 0、部品供給用分散ユニット 5 0、及び X Y ロボット用分散ユニット 6 0 との夫々の間で、レシピやイベント等の情報通信が行なわれながら、互いに関連付けられて、部品保持取出し工程が行なわれる。

【0146】

また、本第 1 実施形態においては、部品実装を行なうことを目的とするヘッド部 4 を備える部品実装装置 1 0 0 が備える分散制御システム 1 0 1 において説明したが、このようなヘッド部 4 を備えているような場合に代えて、例えば、基板 2 に半田等の接合材を供給する塗布ヘッドが備えられているような場合であって

よい。このような塗布ヘッドは、XYロボット8によりXY移動されながら、基板2における部品1の実装位置に、接合材を供給するという動作を行うため、実質的には、部品実装工程に類似した動作となり、そのような動作工程を行なうような場合にも適用し得るからである。

【0147】

さらに、部品実装装置100における基板搬送装置9にもこのような分散ユニットを備えさせて、分散制御システムによる制御動作を適用する場合であってもよい。例えば、基板搬送装置9における基板2の供給搬送動作と排出搬送動作は、ステージ5による基板2の保持又は保持解除動作と関連付けられ、さらに、ヘッド部4による部品実装動作とも関係するからである。

【0148】

また、図1に示す部品実装装置100には図示しないが、部品撮像装置にも分散ユニットを備えさせて、分散制御システムによる制御動作を適用する場合であってもよい。例えば、部品撮像装置における吸着ノズル3により吸着保持された部品1の画像の撮像は、XYロボット8によりヘッド部4の移動やヘッド部4における吸着ノズル3の昇降動作等に密接に関係しており、さらに、撮像された画像に基づいて、部品1の吸着保持姿勢が補正されて部品実装工程が行なわれるからである。

【0149】

また、上記説明においては、分散制御システム101におけるMMC30がレシピ作成部33を備え、外部より入力されたNCデータ等の実装データに基づいて、レシピ作成部33にて夫々のレシピが作成される場合について説明したが、本第1実施形態の分散制御システム101は、このような場合にのみ限定されるものではない。このような場合に代えて、例えば、MMC30がレシピ作成部33を備えずに、部品実装装置100の外部にて、予め作成された夫々のレシピが、MMC30に入力されて、MMC30より夫々の分散ユニットに夫々のレシピが送信されるような場合であってもよい。MMC30で作成されたレシピを送信するか、外部で作成されたレシピを送信するかの違いだけであり、実質的に同様な制御を行ない得るからである。

【0150】

さらに、MMC 30 のレシピ作成部 33 にて作成された夫々のレシピは、毎回必ず作成を要するものではなく、例えば、同様な制御動作が繰り返し行なわれるような場合にあっては、一度作成されたレシピを、主メモリ 34 に記憶させて保持し、必要に応じて読み出して再利用するような場合であってもよい。繰り返し行なわれる同様な制御動作に対しては、上記再利用を図る方が、新たにレシピを作成する手間が省け、より効率的な制御動作を行うことができるからである。

【0151】

また、上記説明においては、分散制御システム 101 に、複数の分散ユニットが備えられているような場合について説明したが、このような場合にのみ限定されるものではない。例えば、分散制御システムが、1つの分散ユニットのみを備えるような場合であってもよい。具体的には、図3の分散制御システム 101 において、分散ユニットとして、ヘッド部用分散ユニット 40 のみが備えられ、部品供給用分散ユニット 50 及び XY ロボット用分散ユニット 60 が備えられないような場合である。このような場合にあっては、MMC 30 により、直接的に、部品供給装置 6 の動作制御、及び XY ロボット 8 の動作制御が行なわれる。

【0152】

その制御動作内容の一例を説明すると、例えば、部品供給装置 6 は、吸着ノズル 3 が下降動作を開始する前に部品供給工程を完了させていけばよい機構を有する部品供給カセットを備え、MMC 30 は、予め上記部品供給カセットの部品供給工程の動作を完了させた上で、ヘッド部用分散ユニット 40 にレシピを送信し、ヘッド部用分散ユニット 40 は、受信された上記レシピに基づいて、吸着ノズル 3 の下降、吸着保持、上昇の一連の部品取出し工程を完了させることができる。

【0153】

また、上記説明においては、分散制御システム 101 において、夫々の分散ユニット間で、イベントの受渡しが行なわれることにより互いに関連付けられる制御が行なわれるような場合について説明したが、このような場合に代えて、互いの制御における関連付けがあまり重要でないような場合にあっては、夫々の分散

ユニット間でイベントの受渡しが行なわれないような場合であってもよい。このような場合にあっては、夫々の分散ユニットにおいて、MMC 30より送信された夫々のレシピに基づいて、個別に分散制御が行なわれることとなる。

【0154】

また、分散制御システム101においては、ヘッド部用分散ユニット40がヘッド部4に備えられ、部品供給用分散ユニット50が部品供給装置6に備えられ、XYロボット用分散ユニット60がXYロボット8に備えられているような場合について説明したが、夫々の分散ユニットの設置場所はこのような場合にのみ限定されるものではなく、上述した分散制御を行ない得る限りにおいて、その設置場所を自由に決定し得る。すなわち、夫々の分散ユニットの設置場所は、その制御対象のハードにのみ限定されるものではない。

【0155】

(第1実施形態による効果)

上記実施形態によれば、以下のような種々の効果を得ることができる。

【0156】

まず、従来の部品実装装置における制御方式のように、1つの制御装置で、複数の構成部の動作制御を集中的に行う「集中制御方式」を採用するのではなく、夫々の構成部自体に個別に分散ユニットと呼ばれる制御装置を備えさせて、夫々の分散ユニット同士を対話（すなわち、通信）させて、互いの動作を関連付けながら夫々の動作制御を可能とさせていることにより、装置開発過程において、個々の構成部の基本動作やその動作制御性等の早期確認を行うことができ、部品実装装置全体としての制御性能の確認を効率的に行うことができる。

【0157】

具体的には、夫々の分散ユニットにおいて実行させるべき動作プログラムであるレシピを作成するとともに送信するMMC 30と、上記レシピに基づいて、ヘッド部4における動作の制御を行うヘッド部用分散ユニット40と、上記レシピに基づいて、部品供給装置6における動作の制御を行う部品供給用分散ユニット50と、上記レシピに基づいて、XYロボット8における動作の制御を行うXYロボット用分散ユニット60とが備えられた分散制御システム101において、

上記夫々の分散ユニット40、50、及び60が、上記レシピに基づく夫々の動作制御の状態に基づいて、イベントと呼ばれるタイミング信号を、MMC30を介することなく、他の分散ユニット40、50、又は60に送信することにより、互いの分散ユニットにおける動作制御状態を認識し合いながら関連付けられた動作制御を行うことができる。

【0158】

従って、MMC30に備えさせる機能や制御ソフト等を縮小化することができるとともに、これに代わって、夫々の分散ユニット40、50、及び60に、MMC30が従来担っていた機能や制御ソフトを分散させて備えさせることができる。よって、装置開発段階では、実際の構成部がなくても擬似的に作成可能であるレシピやイベントを準備すれば、各々の分散ユニット単位で、その機能や制御性能の確認を早期に行なうことができ、従来の集中制御方式に比べて格段にその開発期間の短縮化を図ることができる。

【0159】

また、このように開発期間の短縮化を図ることで、その短縮された期間を利用して、部品実装装置のユーザ等よりの多様なニーズに応えた装置を、短期間で提供することも可能となり、また、制御性を十分に確証するための期間を得ることができることより、制御精度が向上された部品実装装置を提供することができる。

【0160】

また、現在の部品実装装置に求められる高度化・複雑化された制御に対しても、その制御処理を1箇所集中させることなく、夫々の分散ユニット40、50、及び60に分散させて負担させていることより、その処理速度の向上を図ることができ、制御性を良好なものとすることができる。

【0161】

さらに、ヘッド部4、部品供給装置6、及びXYロボット8の制御動作における互いの関連付けが、MMC30を介することなく、通信制御部35でもって、直接的に夫々の分散ユニット間でイベントの送受信により行なうことができることより、制御応答性を良好なものとするすることができる。

【0162】

また、夫々の分散ユニット間では、主にイベントの送受信が行なわれる程度とすることができ、夫々の動作制御は、レシピに基づいて、夫々の分散ユニットにて実施させているため、夫々の分散ユニット間の配線を低減させることができ、ハード的にも装置製作コストを低減させることができる。

【0163】

また、特に、部品実装における制御においては、ヘッド部4における部品保持準備動作及び部品保持本動作と、部品供給装置6における部品供給準備動作及び部品供給本動作との互いの動作のタイミングの関係、ヘッド部4における部品実装準備動作及び部品実装本動作と、XYロボット8におけるヘッド移動工程のタイミング・ゾーン到達時及び部品実装位置到着時との動作のタイミングの関係と、予め定められている夫々の動作や工程と、他の構成部における動作や工程とが、密接に関連付けられた制御が要求されることから、レシピに基づいて夫々の動作等の制御が行なわれながら、イベントの送信により互いの動作を関連付けるとい分散制御システム101による制御動作を、より効果的に当該部品実装に適用することができるというメリットがあると言える。

【0164】

(第2実施形態)

なお、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、その他種々の態様で実施できる。例えば、本発明の第2の実施形態にかかる部品実装装置が備える分散制御システム301の主要な構成を示す制御ブロック図を図15に示す。

【0165】

図15に示すように、分散制御システム301は、上記第1実施形態の分散制御システム101と同様に、主制御部の一例であるMMC330と、ヘッド部制御部の一例であるヘッド部用分散ユニット40と、部品供給部制御部の一例である部品供給用分散ユニット50と、MMC330と夫々の分散ユニット40及び50間の情報通信の制御を行なうインターフェースボードである通信制御部35とが備えられているものの、XYロボット用分散ユニット60が備えられていない点において、その構成が相違している。なお、分散制御システム301におい

て、分散制御システム 101 と同じ構成を有する部分については、同じ符号を付している。以下、この構成が相違する部分についてのみ、説明を行なうものとする。

【0166】

図 15 に示すように、分散制御システム 301 において、MMC 330 は、分散制御システム 101 における MMC 30 と XY ロボット用分散ユニット 60 の夫々の機能及び構成を合わせて有している。具体的には、図 15 に示すように、MMC 330 は、主 CPU 31、入出力部 32、レシピ作成部 33、及び主メモリ 34 と同様な機能及び構成を有する、主 CPU 331、入出力部 332、レシピ作成部 333、及び主メモリ 334 に加えて、さらに、XY ロボット用ドライバ 65 とセンサ部 64 と同様な機能及び構成を有する、XY ロボット用ドライバ 335 及びセンサ部 336 を備えている。また、主 CPU 331 は、XY ロボット用ドライバ 335 及びセンサ部 336 を制御することが可能となっている。

【0167】

このような構成の分散制御システム 301 においては、部品保持取出し工程及び部品実装工程のいずれにおいても、断続的なヘッド移動工程を行なう必要がある XY ロボット 8 の動作制御を、MMC 330 において実施させながら、ヘッド部 4 及び部品供給装置 8 の動作制御に関しては、夫々の分散ユニット 40 及び 50 を用いて行なうという、集中制御方式と分散制御方式の中間的な方式とすることができる。よって、このような構成を有する分散制御システム 301 であっても、上記第 1 実施形態による効果を得ることができ、開発期間の短縮化や制御性の向上といった効果を得ることができる部品実装装置を提供することができる。

【0168】

(第 3 実施形態)

さらに、本発明の第 3 の実施形態にかかる部品実装装置の一例である部品実装装置 400 の模式的な構成を示す模式斜視図を、図 16 に示す。

【0169】

図 16 に示すように、部品実装装置 400 は、上記第 1 実施形態の部品実装装置 100 と比べて、2 つのヘッド部、及び 2 つの XY ロボットを備えている点に

において異なっており、以下にこの異なる部分についてのみ説明するものとする。
なお、図16においては、部品実装装置100と同じ構成を有する部分については、同じ符号を付している。

【0170】

図16に示すように、部品実装装置400は、複数の部品1を取り出し可能に供給する部品供給装置6と、上記供給される夫々の部品1が実装される2枚の基板2a及び2bを、解除可能に保持する基板保持部の一例であるステージ405とを備えている。さらに、部品実装装置400は、部品供給装置6から供給される夫々の部品1を保持して取り出すとともに、ステージ405にて保持された夫々の基板2a及び2bに、当該夫々の部品1の実装を行なう2つのヘッド部である第1ヘッド部4a及び第2ヘッド部4bと、この夫々の第1ヘッド部4a及び第2ヘッド部4bのXY移動を行なう基板移動装置の一例である2つのXYロボットである第1XYロボット408a及び第2XYロボット408bとを備えている。また、夫々の第1ヘッド部4a及び第2ヘッド部4bには、部品1を解除可能に吸着保持する部品保持部材の一例である吸着ノズル3を夫々複数本ずつ備えている。

【0171】

このような構成を部品実装装置400が有していることにより、第1ヘッド部4a及び第1XYロボット8aの夫々の動作を行うことにより、部品供給装置6から部品1を吸着保持して取り出し、図16におけるステージ405の図示右側に保持されている基板2aに対して、部品1の実装動作を行なうことができるとともに、第2ヘッド部4b及び第2XYロボット8bの夫々の動作を行うことにより、部品供給装置6から部品1を吸着保持して取り出し、図16におけるステージ405の図示左側に保持されている基板2bに対して、部品1の実装動作を行なうことができる。従って、部品実装装置400において、より効率的に部品実装を行なうことが可能となっている。

【0172】

次に、このような部品実装装置400が備える分散制御システム401の主要な構成を示す制御ブロック図を図17に示す。

【0173】

図17に示すように、分散制御システム401は、主制御部の一例であるMMC430と、ヘッド部制御部の一例であって、第1ヘッド部4aの動作制御を行う第1ヘッド部用分散ユニット440と、移動装置制御部の一例であって、第1XYロボット8aの動作制御を行う第1XYロボット用分散ユニット450と、ヘッド部制御部の一例であって、第2ヘッド部4bの動作制御を行う第2ヘッド部用分散ユニット460と、移動装置制御部の一例であって、第2XYロボット8bの動作制御を行う第2XYロボット用分散ユニット470と、部品供給部制御部の一例であって、部品供給装置6の動作制御を行う部品供給用分散ユニット480とを備えている。また、MMC430は、第1実施形態のMMC30と同様な機能及び構成を有しており、また、夫々の分散ユニットも第1実施形態の夫々の分散ユニットと同様な機能及び構成を有している。従って、MMC430にて、レシピが作成されて夫々の分散ユニットに送信され、かつ、夫々の分散ユニット間でイベントの送受信が行なわれるが、このような情報通信は、通信制御部435により制御されて行なわれる。

【0174】

このような上記第3実施形態によれば、部品実装装置400が第1ヘッド部4a及び第2ヘッド部4bと、第1XYロボット8a及び第2XYロボット8bとを備えるというように、その制御対象である構成部が増加することとなるような場合であっても、分散制御システム401を採用していることにより、夫々の構成部に課される制御処理の負担量は、上記第1実施形態と比べても略同じとすることができる。従って、より複雑かつ高度化された制御にも対応することができ、上記第1実施形態と同様な効果を得ることができながら、効率的な部品実装を提供することができる。

【0175】

なお、上記様々な実施形態のうちの任意の実施形態を適宜組み合わせることにより、それぞれの有する効果を奏するようすることができる。

【0176】

【発明の効果】

本発明の上記第1態様から上記第3態様によれば、従来の部品実装装置における制御方式のように、1つの制御装置で、複数の構成部の動作制御を集中的に行う「集中制御方式」を採用するのではなく、夫々の構成部自体に個別に制御部を備えさせて、夫々の制御部間でタイミング信号の送受信をさせて、互いの動作を関連付けながら夫々の動作制御を可能とさせていることにより、装置開発過程において、個々の構成部の基本動作やその動作制御性等の早期確認を行うことができ、部品実装装置全体としての制御性能の確認を効率的に行うことができる。

【0177】

具体的には、上記夫々の制御部として、ヘッド部に備えられ、上記ヘッド部による部品保持取出し工程を制御可能なヘッド部制御部と、部品供給部に備えられ、上記部品供給部による部品供給工程を制御可能な部品供給部制御部と、上記夫々の工程を実施可能な動作プログラムである夫々のレシピを、上記ヘッド部制御部及び上記部品供給部制御部へ送信可能な主制御部とが備えられ、上記主制御部から送信されたレシピに基づいて、上記ヘッド部用制御部及び上記部品供給部用制御部にて、夫々の工程が実施されるとともに、上記実施に基づくタイミング信号が、上記ヘッド部制御部から上記部品供給部制御部に送信されることにより、互いの工程の実施を関連付けさせて制御を行うことができる。

【0178】

従って、上記主制御部に備えさせる機能や制御ソフト等を縮小化することができるとともに、これに代わって、従来の制御装置が担っていた機能や制御ソフトを上記ヘッド部制御部や上記部品供給部制御部に、分散させて備えさせることができる。よって、装置開発段階では、実際の構成部がなくても擬似的に作成可能である上記レシピや上記タイミング信号を準備すれば、上記ヘッド部制御部や上記部品供給部制御部等の制御部単位で、その機能や制御性能の確認を早期に行なうことができ、従来の集中制御方式に比べて格段にその開発期間の短縮化を図ることができる。

【0179】

また、このように部品実装装置の開発期間の短縮化を図ることで、その短縮された期間を利用して、部品実装装置のユーザ等よりの多様なニーズに応えた装置

を、短期間で提供することも可能となり、また、制御性を十分に確証するための期間を得ることができることより、制御精度が向上された部品実装装置を提供することができる。

【0180】

また、現在の部品実装装置に求められる高度化・複雑化された制御に対しても、その制御処理を1箇所集中させることなく、上記ヘッド部制御部や上記部品供給部制御部等の夫々の制御部に分散させて負担させていることより、その処理速度の向上を図ることができ、制御性を良好なものとするすることができる。

【0181】

さらに、上記ヘッド部による上記部品保持取出し工程と、上記部品供給部による上記部品供給工程との互いの関連付けが、上記主制御部を介することなく、上記ヘッド部制御部と上記部品供給部制御部との間で、直接的に、上記タイミング信号の送受信を実施することにより行なうことができる。従って、上記直接的な分だけ制御応答性を良好なものとするすることができる部品実装装置を提供することができる。

【0182】

また、上記ヘッド部制御部と上記部品供給部制御部との間における情報通信を、主に上記タイミング信号の送受信が行なわれる程度とすることができることにより、両者間の通信量を最小限とすることができ、制御遅れの発生を抑えることができる。

【0183】

さらに、上記夫々の工程の実施は、上記受信されたレシピに基づいて上記ヘッド部制御部と上記部品供給部制御部との夫々において行なわれることにより、上記主制御部と上記ヘッド部制御部との間、及び上記主制御部と上記部品供給部制御部との間における配線を低減させることができ、ハード的にも部品実装装置の装置製作コストを低減させることができる。

【0184】

また、上記ヘッド部制御部と上記部品供給部制御部の夫々が、上記ヘッド部及び上記部品供給部以外の場所に備えられているような場合であっても、上記夫々

の効果を得ることができる。

【0185】

さらに、上記ヘッド部と上記部品供給部とにおいて、互いの動作に関連性が少ないような動作が行なわれるような場合にあっては、上記ヘッド部制御部と上記部品供給部制御部との間で、上記タイミング信号の受渡しをすることなく、個別に夫々の上記レシピに基づいた制御を行なうことで、上記夫々の効果を得ることができる。

【0186】

本発明の上記第4態様によれば、上記部品供給部制御部が、上記実施される部品供給工程に基づいたタイミング信号を上記ヘッド部制御部に送信可能であることにより、上記ヘッド部制御部において、上記タイミング信号に基づいて上記部品保持取出し工程を実施することができ、上記ヘッド部制御部と上記部品供給部制御部との間において、双方向の制御の関連付けを行うことができ、より制御性を向上させることができる。

【0187】

本発明の上記第5態様から上記第10態様によれば、上記ヘッド部の移動動作の制御を行う移動装置制御部がさらに備えられることにより、上記ヘッド部制御部と上記部品供給部制御部との間における上述の関係と同様に、上記ヘッド部制御部と上記移動装置制御部との間の制御的な関連付けを行うことができ、上記夫々の態様による夫々の効果と同様な効果を得ることができる。

【0188】

また、上記移動装置制御部が、上記ヘッド部移動装置以外の場所に備えられているような場合であっても、上記夫々の効果を得ることができる。

【0189】

さらに、上記ヘッド部と上記ヘッド部移動装置とにおいて、互いの動作に関連性が少ないような動作が行なわれるような場合にあっては、上記ヘッド部制御部と上記移動装置制御部との間で、上記タイミング信号の受渡しをすることなく、個別に夫々の上記レシピに基づいた制御を行なうことで、上記夫々の効果を得ることができる。

【0190】

本発明の上記第11態様によれば、上記部品保持取出し工程には、部品保持準備動作と部品保持本動作とが含まれ、上記ヘッド部制御部は、上記レシピに基づいて上記部品保持準備動作が完了したことを、上記タイミング信号の送信でもって、上記部品供給部制御部に認識させることにより、上記部品供給部制御部において、保持取出しが行なわれる部品を、取り出し可能な状態とさせるタイミングを認識することができ、互いの動作制御に関連付けを行うことができる。このような関連付けが行なえることにより、上記夫々の態様による効果を具体的に得ることができる。

【0191】

本発明の上記第12態様によれば、上記部品供給工程には、部品供給準備動作と部品供給本動作とが含まれ、上記部品供給部制御部は、上記レシピに基づいて上記部品供給準備動作を実施して、上記レシピ及び上記ヘッド部制御部からの上記タイミング信号に基づいて、上記部品供給本動作を完了させるとともに、上記部品供給本動作が完了したことを、上記ヘッド部制御部への上記タイミング信号の送信でもって、上記ヘッド部制御部に認識させることができ、互いの動作制御の関連付けをより密接に行うことができる。このような関連付けが行なえることにより、上記夫々の態様による効果を具体的に得ることができる。

【0192】

本発明の上記第13態様によれば、上記ヘッド部制御部が、上記夫々の部品保持部材の昇降位置に基づいて、複数の上記タイミング信号を送信可能であることにより、上記部品保持部材の昇降により行なわれる上記部品保持取出し工程と、上記部品供給工程とを、互いに密接に関連付けることができ、上記夫々の態様による効果を得ることができる。

【0193】

本発明の上記第14態様によれば、上記主制御部が、レシピ作成部とレシピ送信部とを備えていることにより、例えば、部品実装における実装データであるNCデータ等を上記主制御部に入力して、上記主制御部にて、上記レシピ作成部により、上記NCデータ等に基づいて、上記夫々のレシピを作成し、上記レシピ送

信部から上記夫々の制御部へ、上記作成された夫々のレシピを送信することが可能となり、具体的に上記夫々の効果を達成することができる。

【0194】

本発明の上記第15態様によれば、上記ヘッド部制御部、上記部品供給部制御部、あるいは上記移動装置制御部のいずれかにて動作エラーが発生した場合に、そのエラー情報を上記主制御部に送信して、上記主制御部にて、上記レシピ作成部が上記送信されたエラー情報に基づいて上記レシピの修正を行うことができるため、上記夫々の態様による効果を得ることを可能としながら、部品実装において発生する可能性がある様々な動作エラーに対しても、互いに関連付けながら対処することが可能となる。

【0195】

本発明の上記第16態様から上記第19態様によれば、上記ヘッド部制御部、上記部品供給部制御部、及び上記移動装置制御部の夫々の制御部において実施される上記夫々のレシピに、少なくとも上記夫々の情報が含まれていることにより、確実に夫々の制御部にて、上記夫々のレシピに基づいて上記夫々の工程を実施することができ、上記夫々の態様による効果を達成可能とすることができる。

【0196】

本発明の上記第20又は上記第21態様によれば、上記部品供給部の動作の制御を行うことができる上記主制御部と、上記ヘッド部の動作の制御を行うことができる上記ヘッド部制御部とが備えられている場合であっても、上記第1態様から第3態様による効果と、実質的に同様な効果を得ることができる。

【0197】

本発明の上記第22態様によれば、従来の部品実装における制御方式のように、複数の構成部の動作制御を1箇所で集中的に行う「集中制御方式」を採用するのではなく、夫々の構成部自体に個別に制御を行ない得る機能を備えさせて、夫々の構成部間でタイミング信号の送受信をさせて、互いの動作を関連付けながら夫々の動作制御を可能とさせていることにより、このような部品実装を行なう装置の開発過程において、個々の構成部の基本動作やその動作制御性等の早期確認を行うことができ、部品実装装置全体としての制御性能の確認を効率的に行うこ

とを可能とする部品実装方法を提供することができる。従って、上記第3態様による効果と同様な効果を得ることができ、装置開発期間の短縮化や、制御応答性の向上等の制御性を向上させることができるという効果を得ることができる部品実装方法を提供することができる。

【0198】

本発明の上記第23態様から上記第27態様によれば、上記ヘッド部、上記部品供給部、及び上記ヘッド部移動装置の夫々の構成部において、受信される夫々のレシピに基づいて、上記部品保持取出し工程、上記部品供給工程、上記部品実装工程、及び上記ヘッド移動工程の夫々の工程を実施することができるとともに、上記夫々の構成部間で、上記夫々の工程の実施に基づくタイミング信号を送受信して、受信されたタイミング信号にも基づいて上記工程の実施を行なうことにより、上記夫々の構成部間の互いの制御動作を密接に関連付けることができる。従って、上記第22態様による効果を部品実装において、具体的に得ることができる部品実装方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態にかかる部品実装装置の模式斜視図である。

【図2】 上記第1実施形態の部品実装装置において、ヘッド部と部品供給装置との配置関係を示す一部透過の模式平面図である。

【図3】 上記第1実施形態の部品実装装置が備える分散制御システムの制御ブロック図である。

【図4】 上記第1実施形態の部品実装装置において行なわれる部品実装の動作についてのフローチャートである。

【図5】 部品保持取出し工程における模式的な制御フロー図である。

【図6】 図5から続く、制御フロー図である。

【図7】 図5の部品保持取出し工程の制御動作の手順を示すフローチャートである。

【図8】 図5の部品保持取出し工程における吸着ノズルの昇降により高さ位置の変化状態を示すタイミングチャートである。

【図 9】 図 3 の分散制御システムの制御ブロック図における部品供給用分散ユニットの変形例にかかる制御ブロック図である。

【図 10】 部品保持取出し工程において、エラーが発生した場合を示す制御フロー図である。

【図 11】 部品実装工程における模式的な制御フロー図である。

【図 12】 図 11 の部品実装工程の制御動作の手順を示すフローチャートである。

【図 13】 図 11 の部品実装工程における X Y ロボットによりヘッド部の移動動作と、吸着ノズルの昇降動作との関係を示すタイミングチャートである。

【図 14】 図 5 の部品保持取出し工程が、部品供給トレイに対して行なわれる場合の模式的な制御フロー図である。

【図 15】 本発明の第 2 実施形態にかかる部品実装装置が備える分散制御システムの制御ブロック図である。

【図 16】 本発明の第 3 実施形態にかかる部品実装装置の模式的な構成を示す模式斜視図である。

【図 17】 上記第 3 実施形態の部品実装装置が備える分散制御システムの制御ブロック図である。

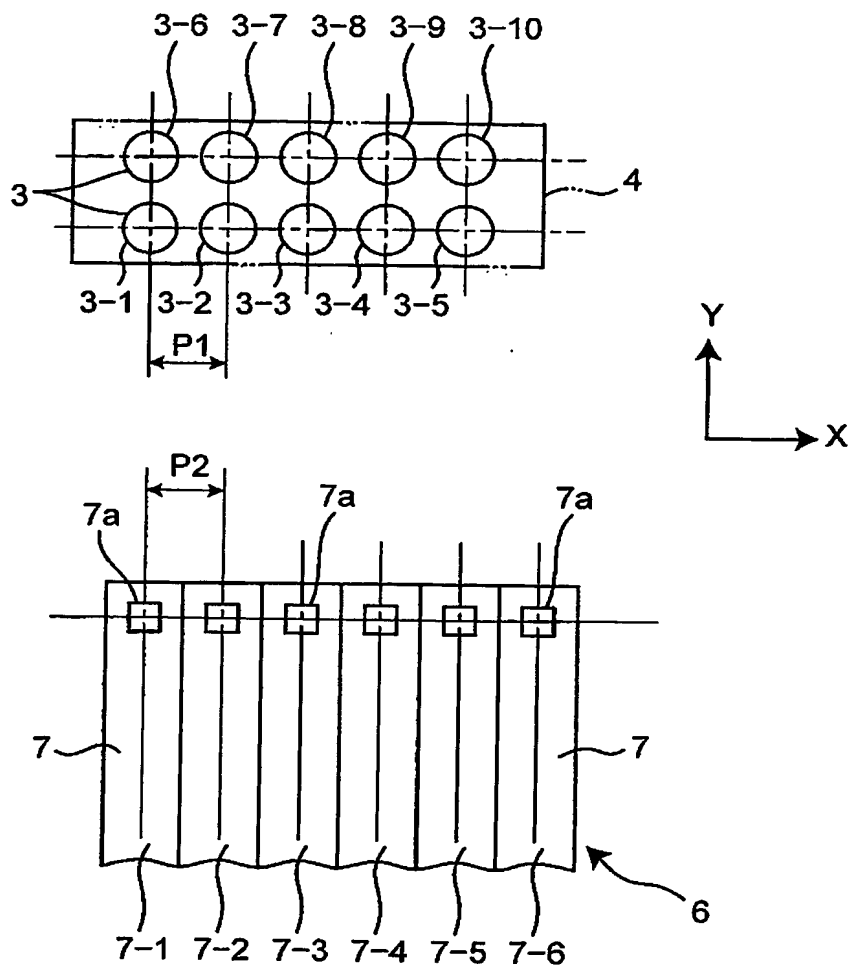
【図 18】 従来の部品実装装置における制御的な構成を示す模式説明図である。

【符号の説明】

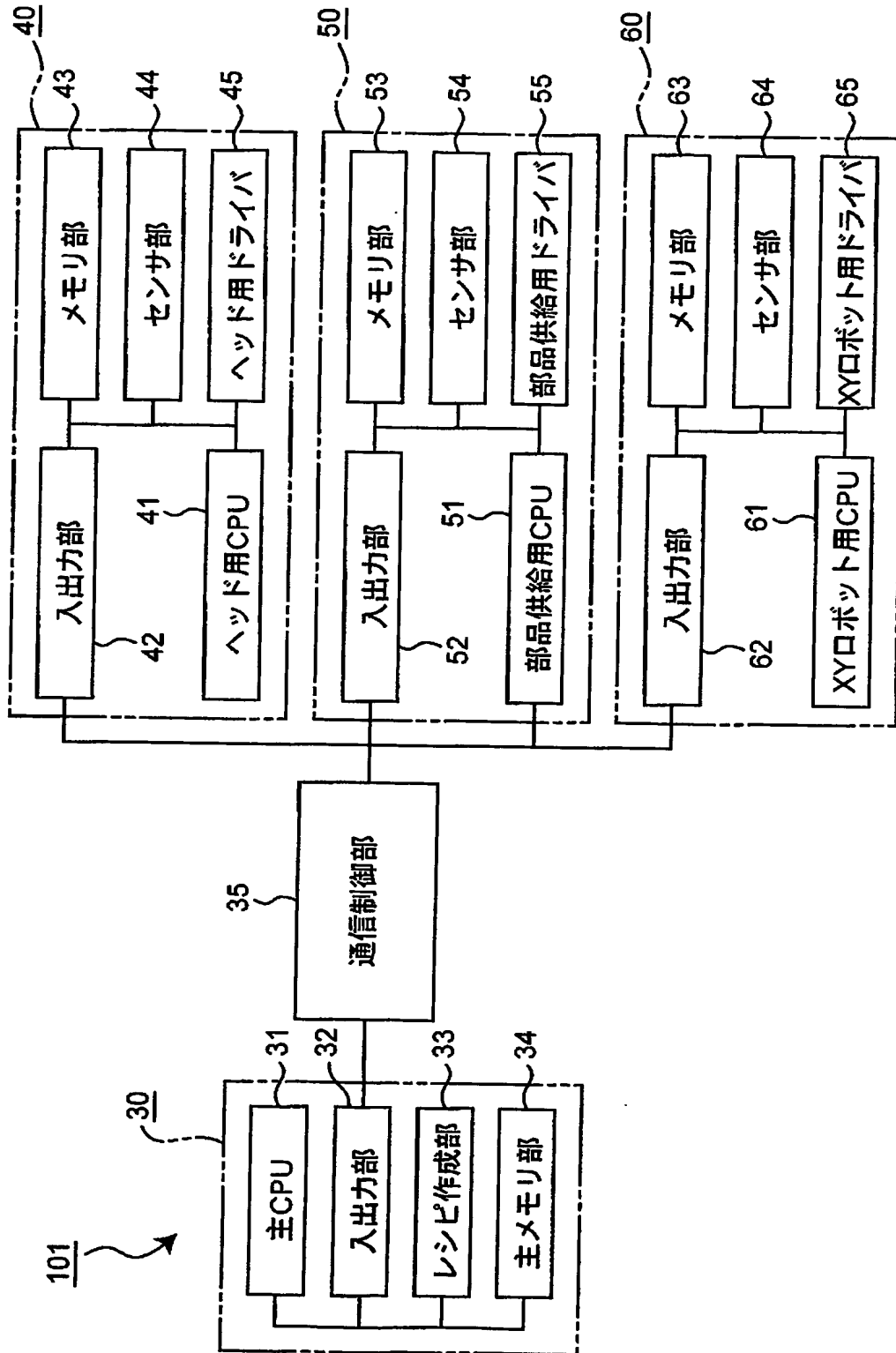
1…部品、2…基板、3…吸着ノズル、4…ヘッド部、5…ステージ、6…部品供給装置、7…部品供給カセット、7 a…部品取出し位置、8…X Y ロボット、9…基板搬送装置、10…機台、30…MMC、31…主 CPU、32…入出力部、33…レシピ作成部、34…主メモリ部、35…通信制御部、40…ヘッド部用分散ユニット、41…ヘッド用 CPU、42…入出力部、43…メモリ部、44…センサ部、45…ヘッド用ドライバ、50…部品供給用分散ユニット、51…部品供給用 CPU、52…入出力部、53…メモリ部、54…センサ部、55…部品供給用ドライバ、56…レシピ統合部、60…X Y ロボット用分散ユニット、61…X Y ロボット用 CPU、62…入出力部、63…メモリ部、64

…センサ部、6 5 … X Y ロボット用ドライバ、1 0 0 … 部品実装装置、1 0 1 …
分散制御システム、R 1 ～ R 3 … レシピ、I 1 ～ I 7 … イベント。

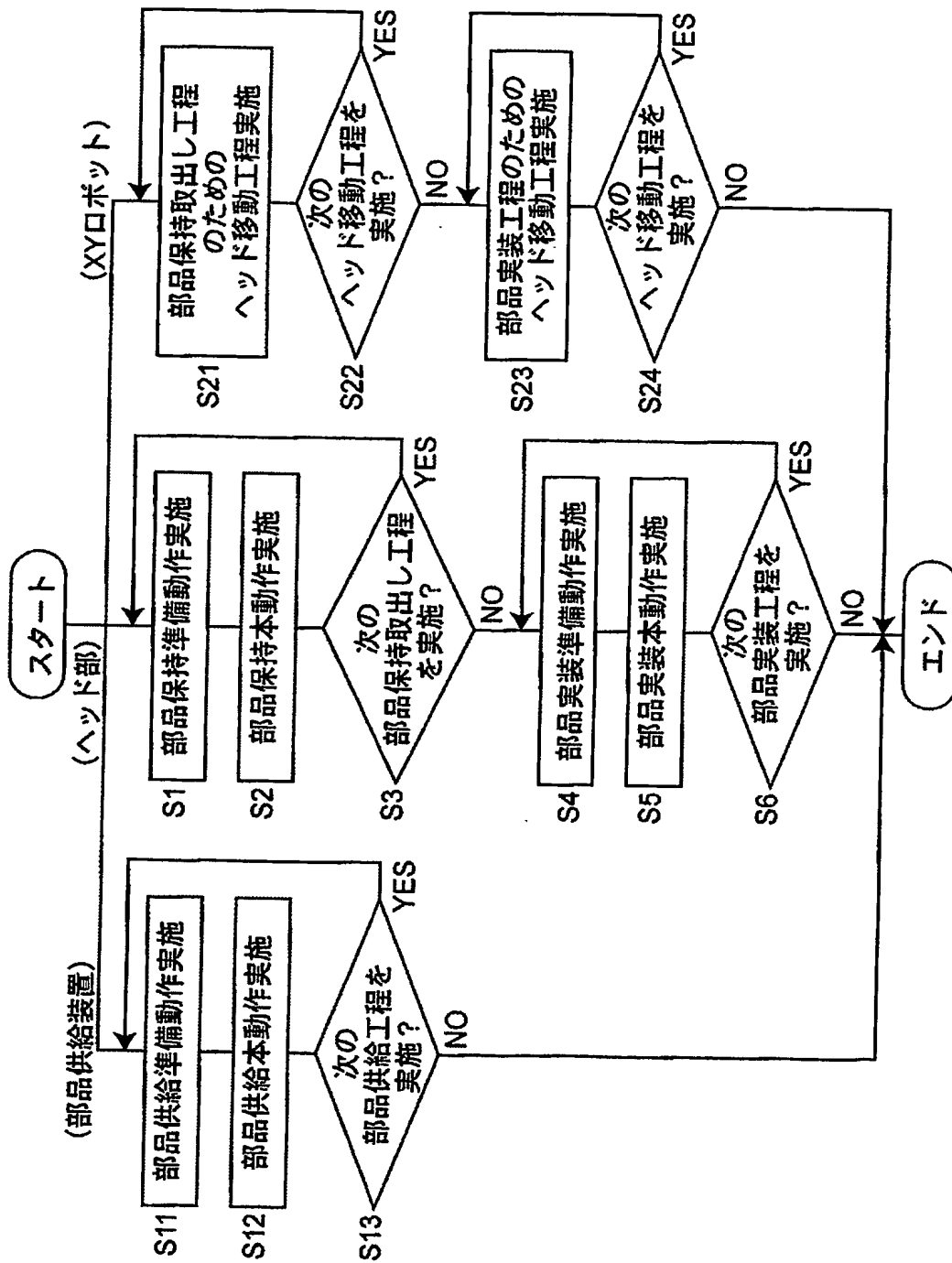
【図 2】



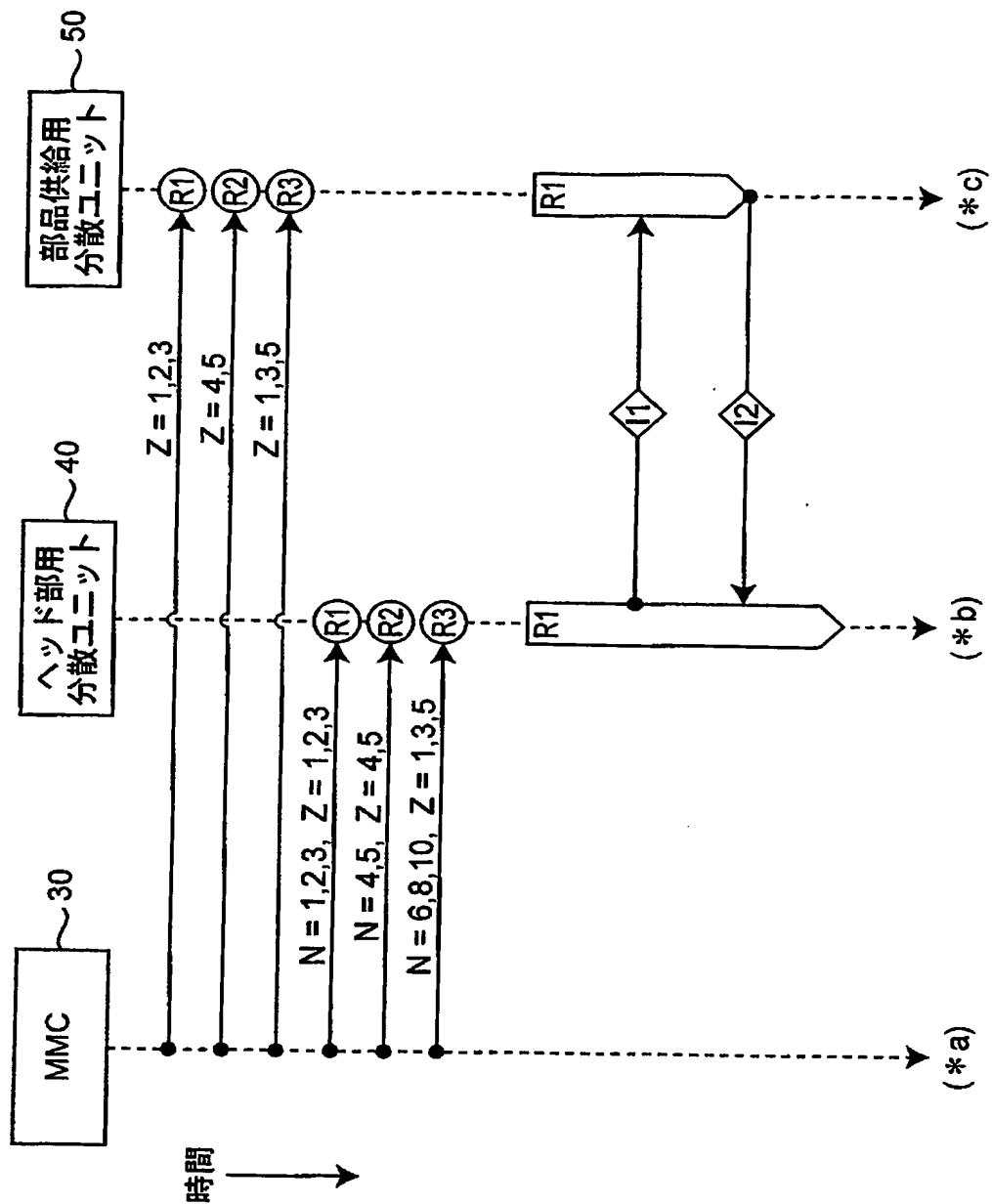
【図3】



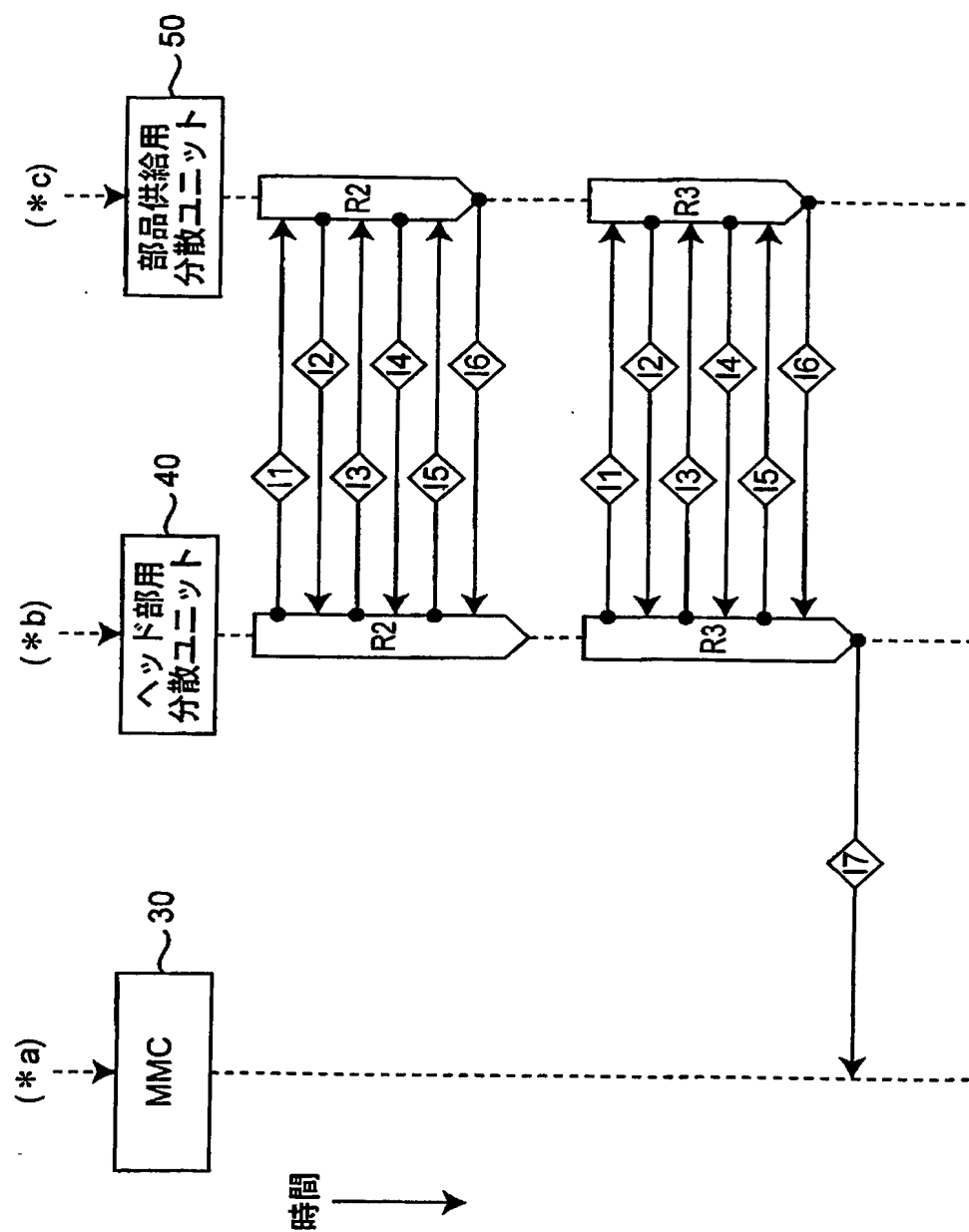
【図 4】



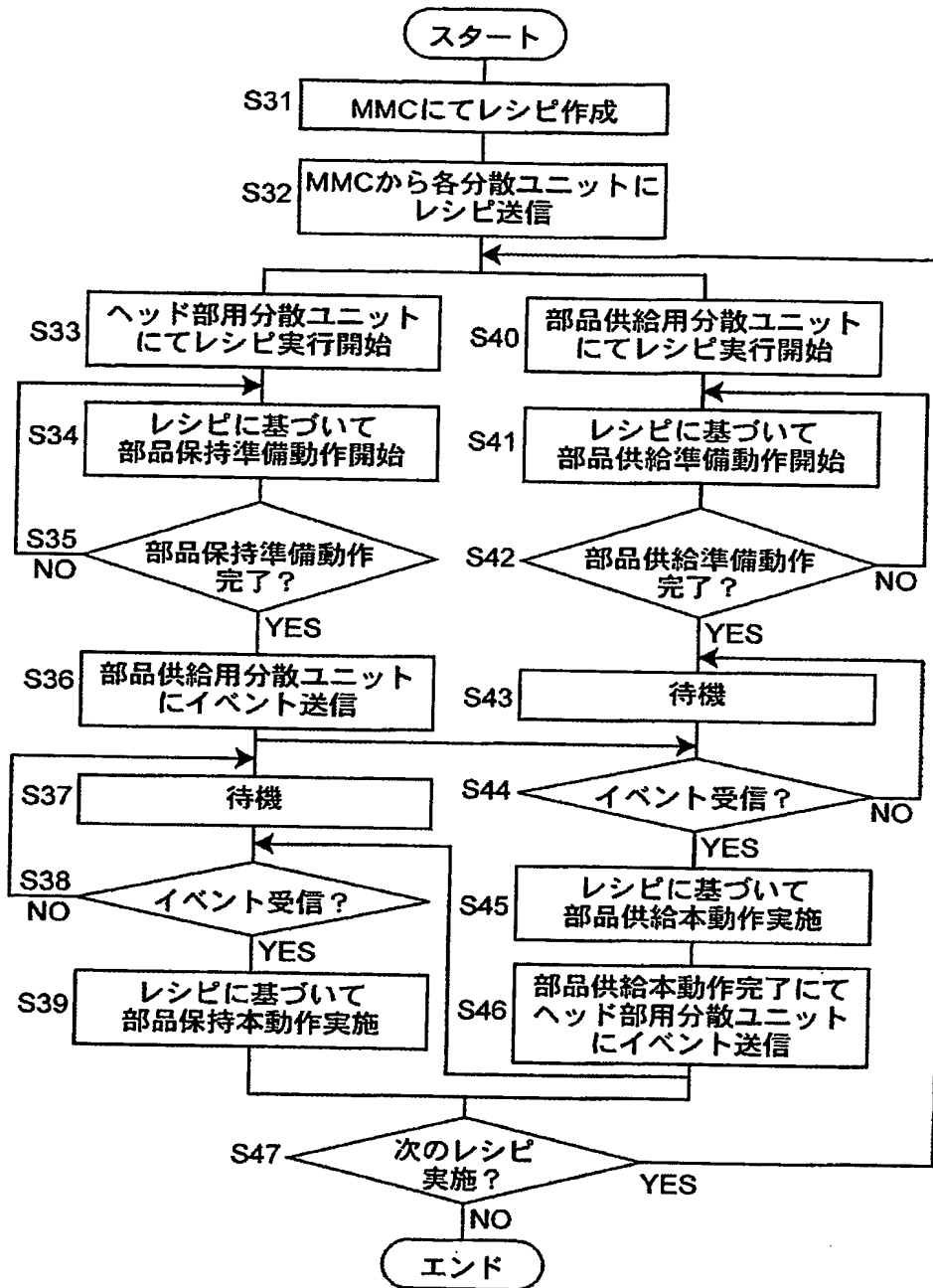
【図 5】



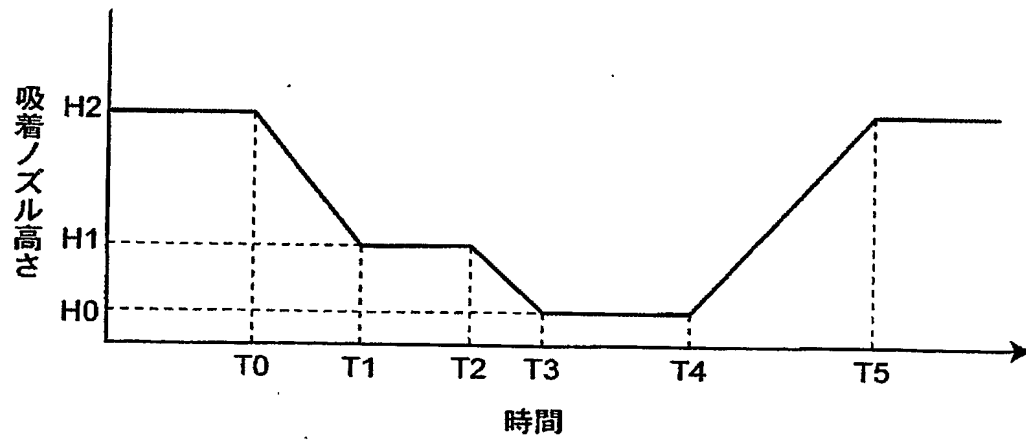
【図6】



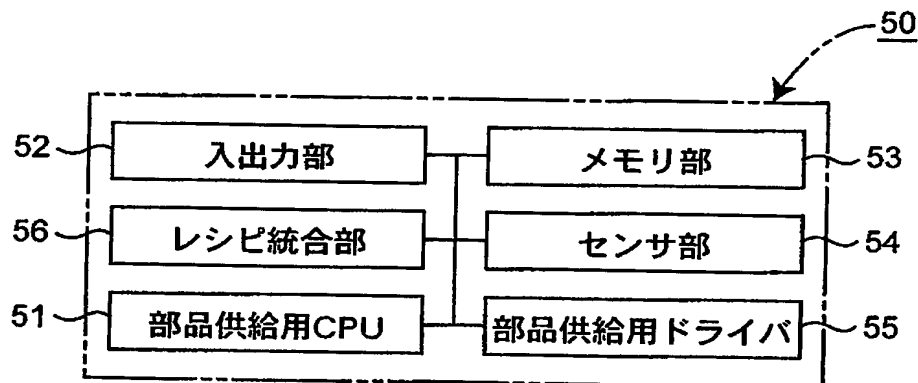
【図 7】



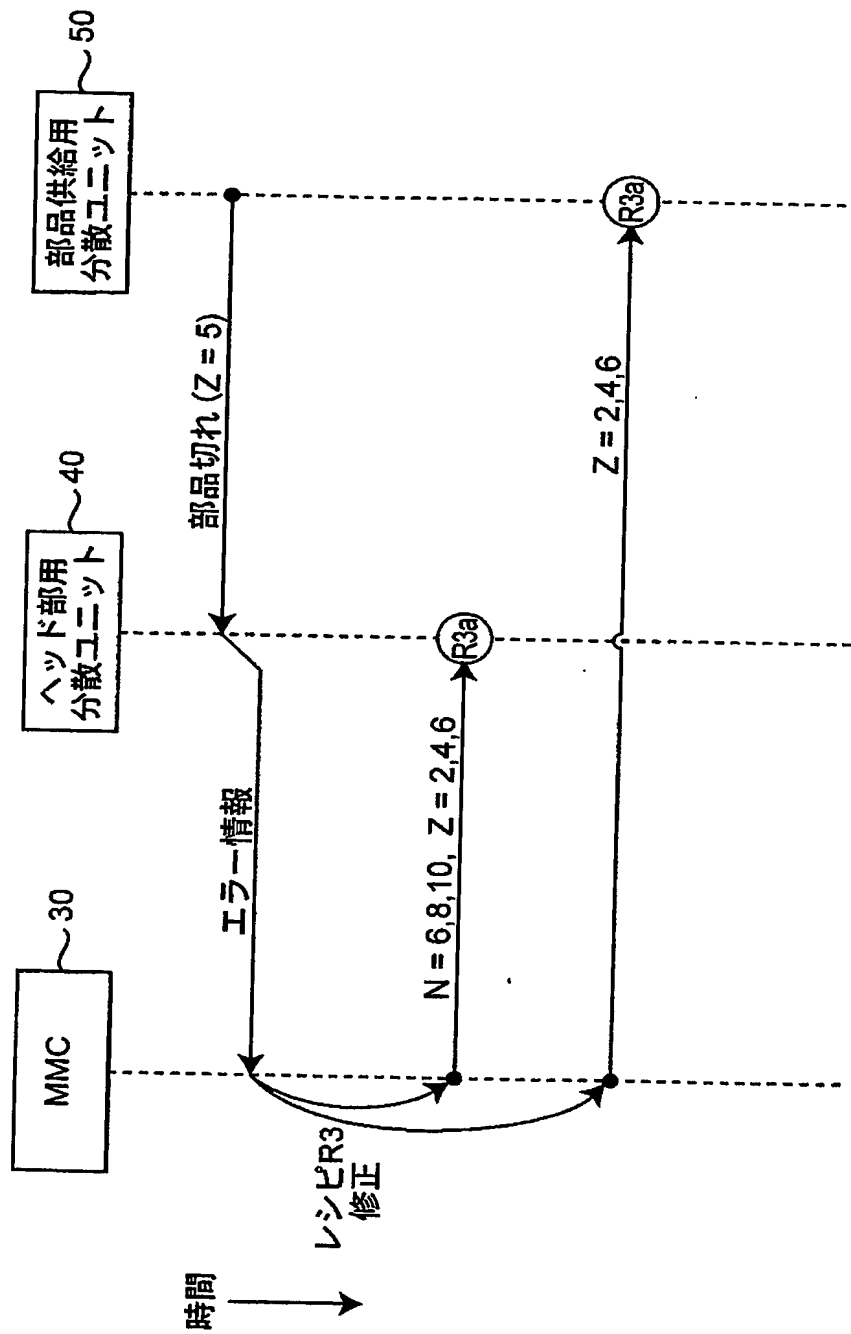
【図 8】



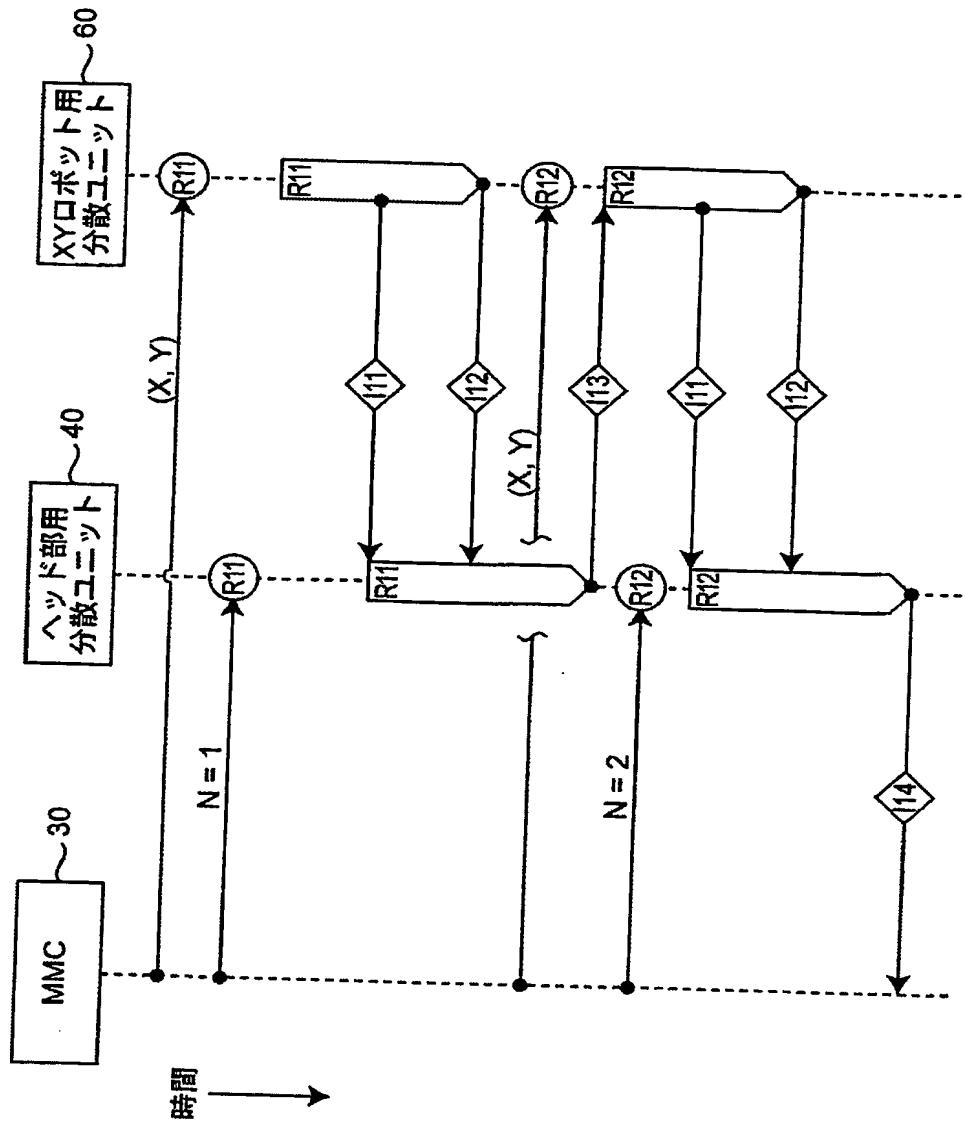
【図 9】



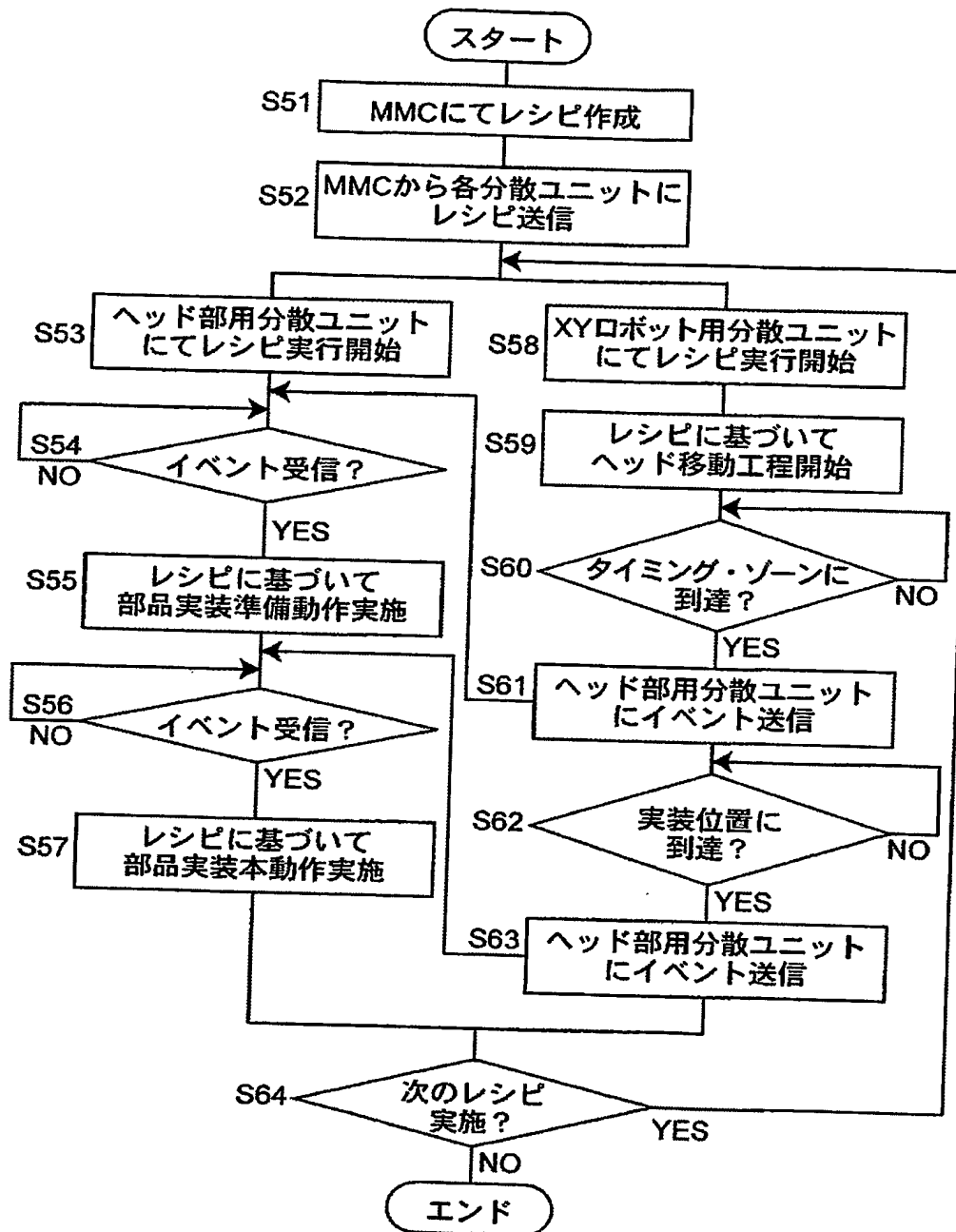
【図 10】



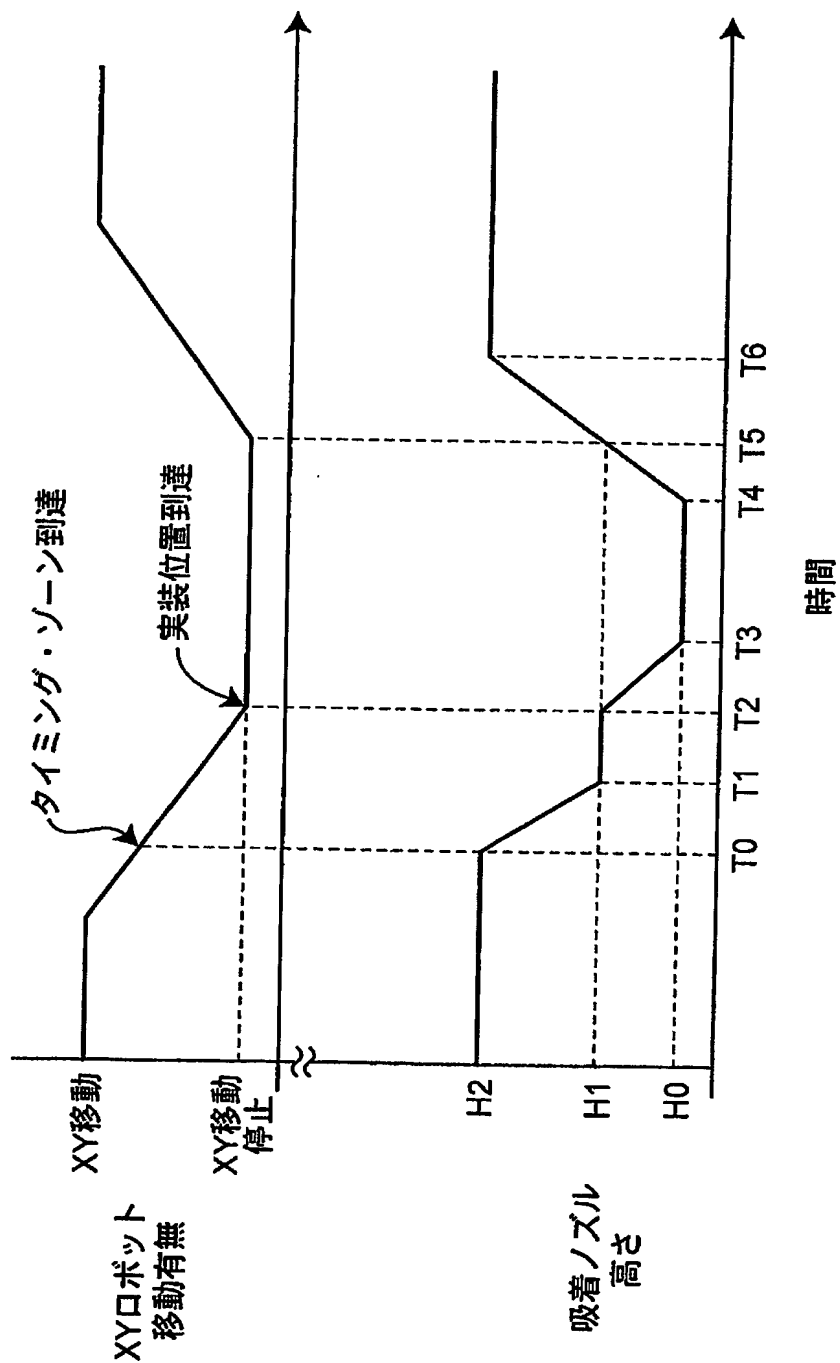
【図 11】



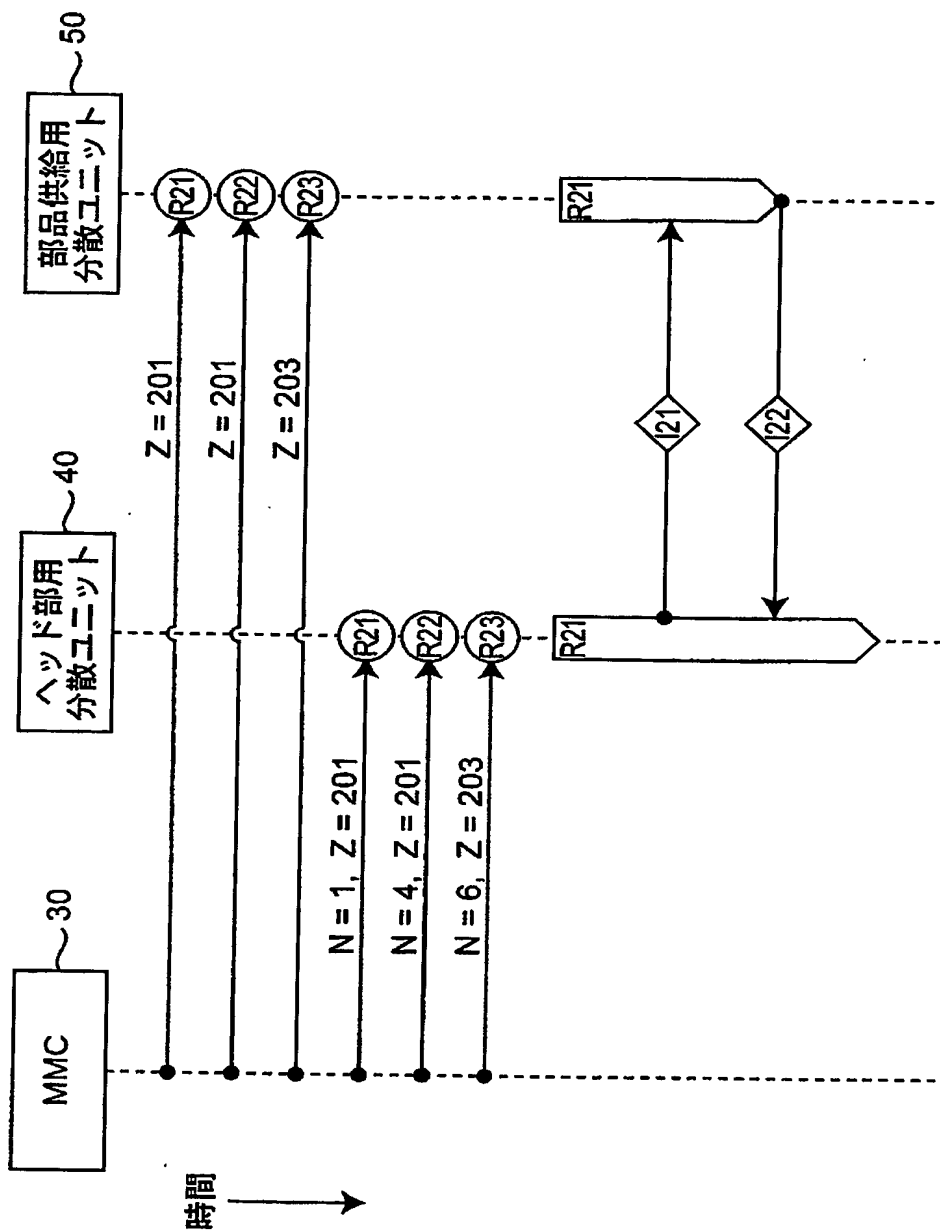
【図 12】



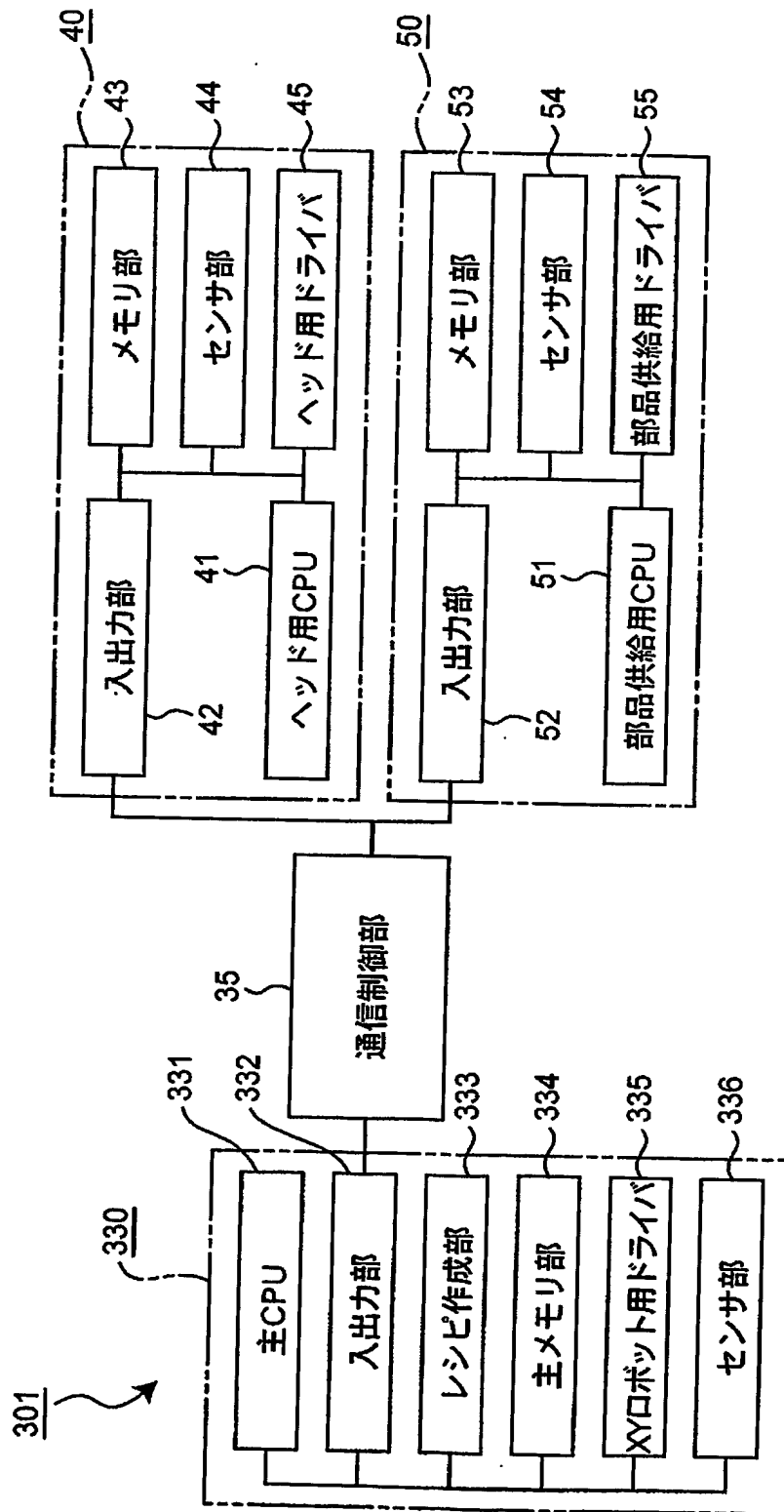
【図 13】



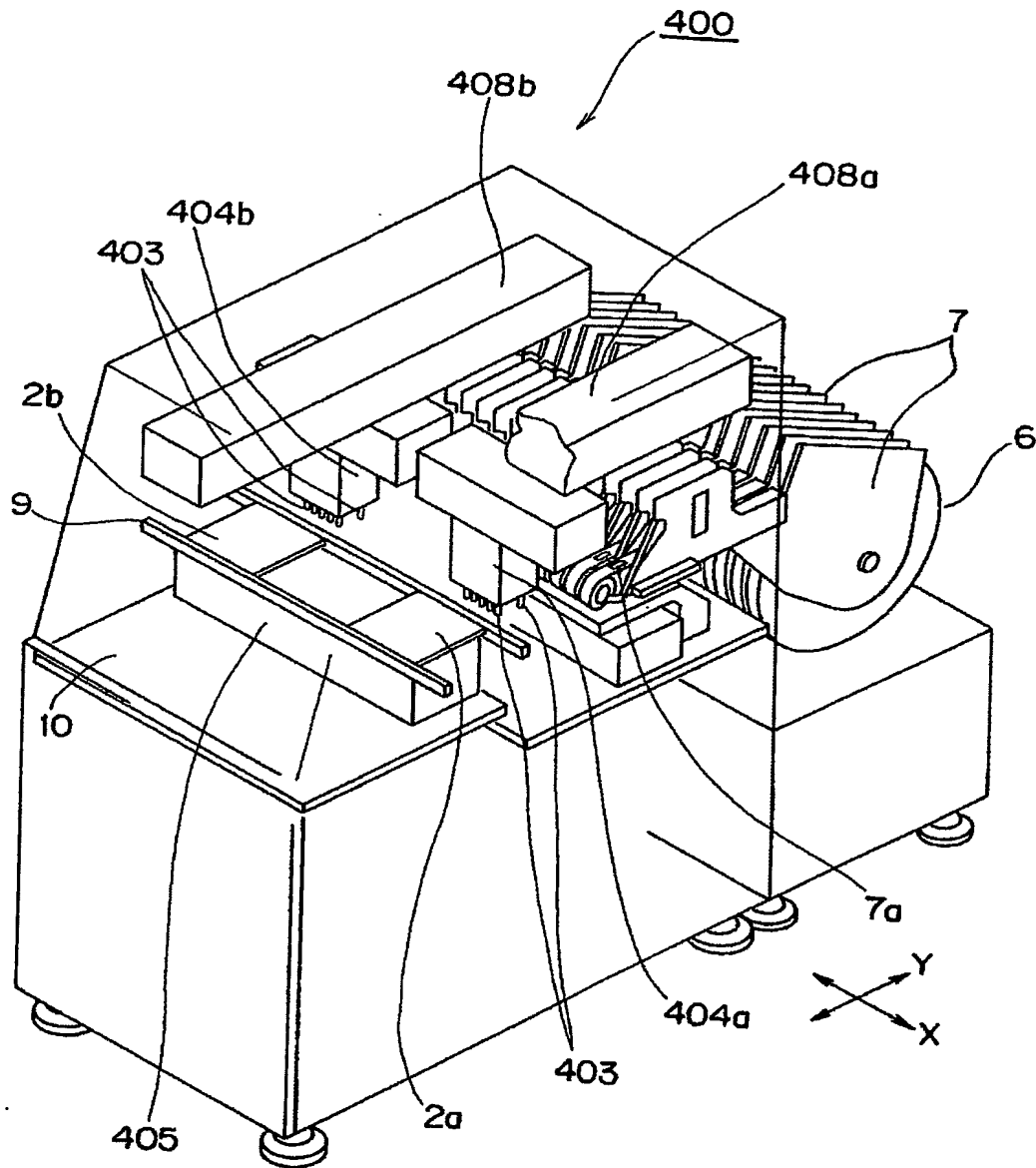
【図 14】



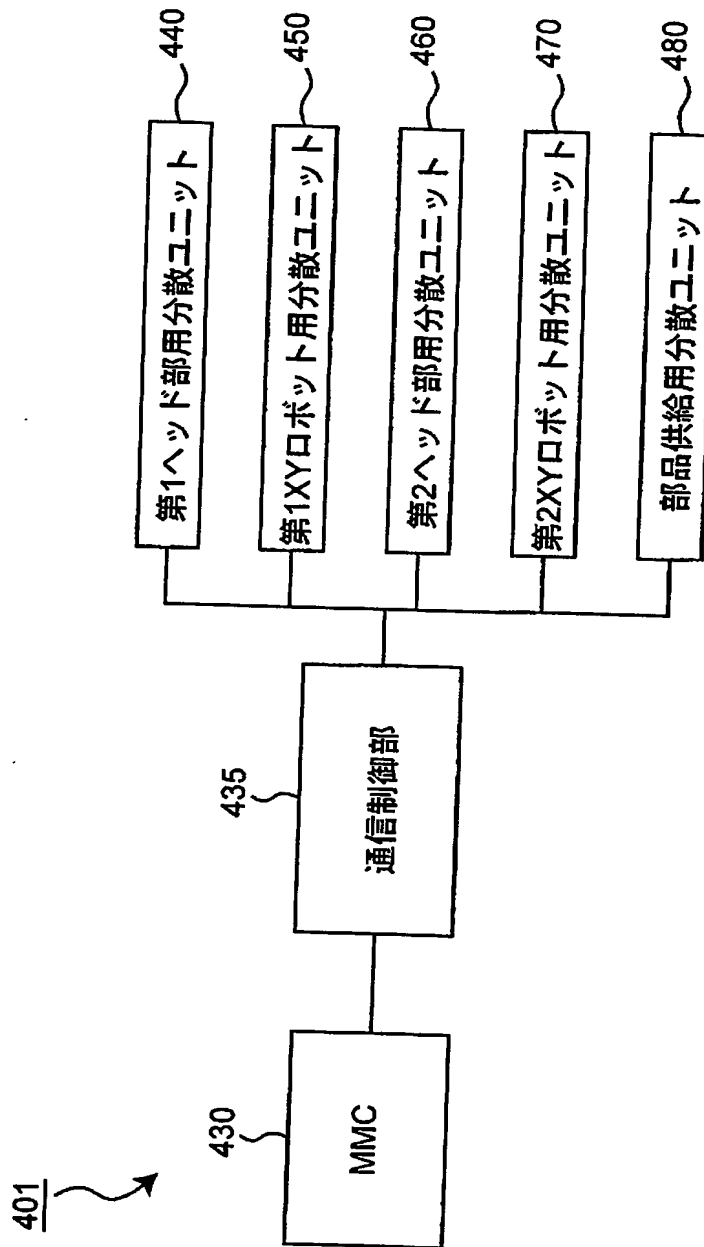
【図 15】



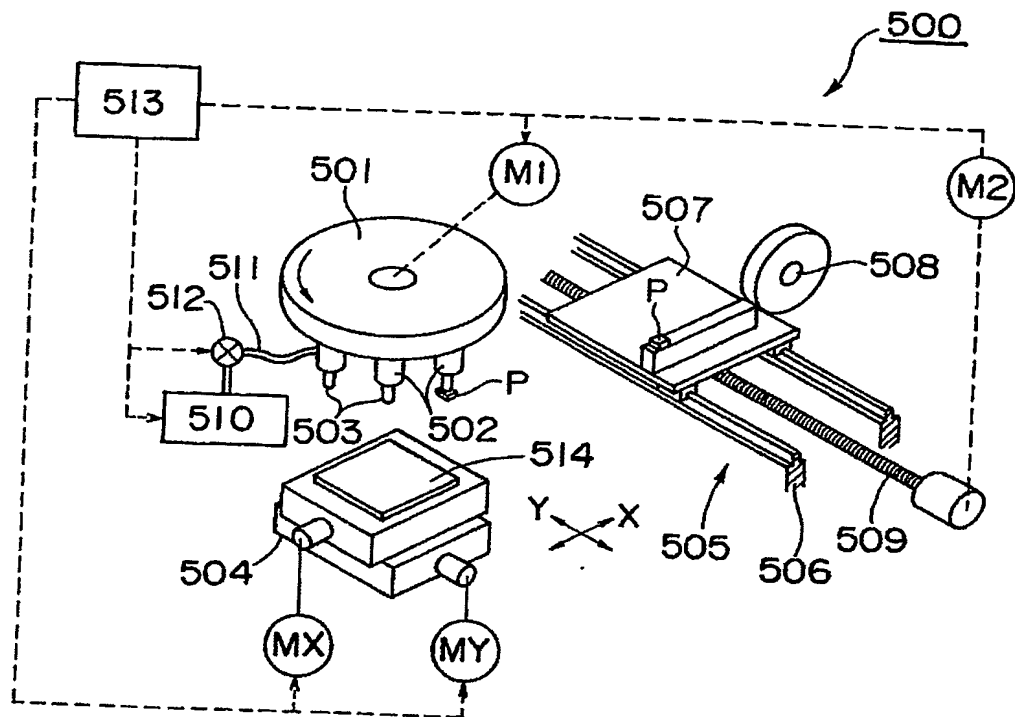
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 部品実装において、ヘッド部や部品供給部等の各々の構成部の動作制御の制御性を向上させるとともに、このような部品実装の制御の開発期間を短縮化を図る。

【解決手段】 部品供給工程と部品保持取出し工程とを備える部品実装方法において、ヘッド部において、上記部品保持取出し工程を実施可能な動作プログラムである部品保持取出し工程用のレシピを受信し、上記レシピに基づいて上記部品保持取出し工程を実施するとともに、上記実施に基づくタイミング信号を、上記部品供給部に送信し、上記部品供給部において、上記部品供給工程を実施可能な部品供給工程用のレシピを受信し、上記レシピ及び上記ヘッド部から送信された上記タイミング信号に基づいて、上記部品供給工程を完了させる。

【選択図】 図 3

特願 2003-045452

ページ: 1/E

出願人履歴情報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日
[変更理由]
住所
氏名

1990年 8月28日
新規登録
大阪府門真市大字門真1006番地
松下電器産業株式会社